

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-263255

(43) 公開日 平成8年(1996)10月11日

(51) IntCl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 3/14	3 7 0		G 0 6 F 3/14	3 7 0 A
12/00	5 1 5	7623-5B	12/00	5 1 5 B
17/30		9194-5L	15/403	3 8 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数36 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願平7-64310

(22) 出願日 平成7年(1995)3月23日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 菅 章

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 滝口 英夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

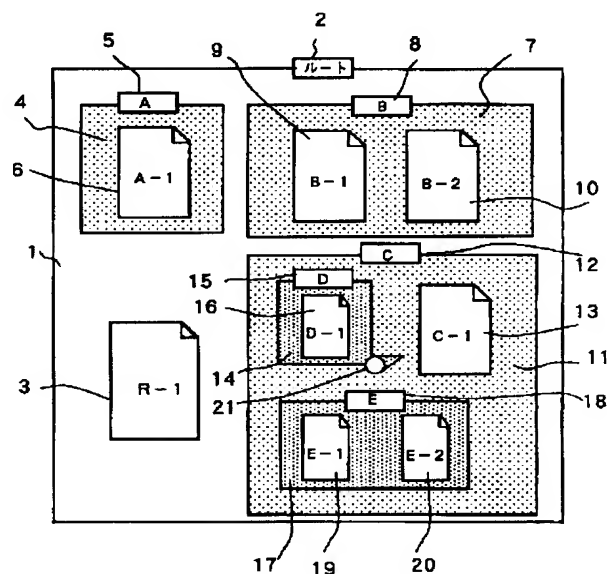
(74) 代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

#### (54) 【発明の名称】 階層データ表示方法及びブラウザシステム

##### (57) 【要約】

【目的】 階層構造を持つファイルシステムやデータベースの階層構造の全体構造をベン図状の表示によって直感的に把握でき、かつ子階層に属するデータは隠されずに縮小イメージで表示することによって目的のデータが見つけ易くなった階層データ表示方法及びブラウザシステムを提供する。

【構成】 表示領域を1つの階層に属するデータを表すデータアイコンを表示する領域3と子の階層を表示する領域4, 7, 11とに分離し、階層の深さに対応して。前記データアイコンの大きさを階層が深い程小さく、また前記データアイコンを階層が深い程簡略化する(R-1~E-2)。前記子の階層は親の階層を表す背景1内に表示され、該背景は階層が深い程濃い色で表示される(1, 11, 17)。所望の階層の表示領域を指示して所定の操作をすることで、前記所望の階層をズームアップし、所定の操作に対応してズームアップされた前記階層から親の階層へズームアウトする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 階層的に管理されたデータを表示する階層データ表示方法であって、表示領域を 1 つの階層に属するデータを表すデータアイコンを表示する領域と子の階層を表示する領域とに分離し、階層の深さに対応して前記データアイコンの大きさを变化させて表示することを特徴とする階層データ表示方法。

【請求項 2】 前記データアイコンの大きさを階層が深い程小さくすることを特徴とする請求項 1 記載の階層データ表示方法。

【請求項 3】 前記データアイコンを階層が深い程簡略化することを特徴とする請求項 2 記載の階層データ表示方法。

【請求項 4】 前記分離される領域の大きさは、前記 1 つの階層に属するデータの数と子の階層に含まれるデータの数とに基づいて決められることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の階層データ表示方法。

【請求項 5】 前記子の階層が複数ある場合に、各子の階層の表示領域は該子の階層に含まれる下位階層のデータの数に対応して決められることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の階層データ表示方法。

【請求項 6】 前記子の階層は親の階層を表す背景内に表示され、該背景は階層の深さを識別可能に選択されて表示されることを特徴とする請求項 1 記載の階層データ表示方法。

【請求項 7】 前記背景は階層が深い程濃い色で表示されることを特徴とする請求項 4 記載の階層データ表示方法。

【請求項 8】 所望の階層の表示領域を指示して所定の操作をすることで、前記所望の階層をズームアップする行程を更に備えることを特徴とする請求項 1 記載の階層データ表示方法。

【請求項 9】 所望の階層の表示領域を指示して所定の操作をすることで、前記所望の階層の詳細内容を表示する行程を更に備えることを特徴とする請求項 1 記載の階層データ表示方法。

【請求項 10】 所定の操作に対応してズームアップされた前記階層から親の階層へズームアウトする行程を更に備えることを特徴とする請求項 8 または 9 記載の階層データ表示方法。

【請求項 11】 所望の複数のデータアイコンをグループ化して、先頭のデータアイコンをグループ化を識別可能に表示する行程を更に備えることを特徴とする請求項 1 記載の階層データ表示方法。

【請求項 12】 グループ化された複数のデータアイコンを一覧表示する行程を更に備えることを特徴とする請求項 11 記載の階層データ表示方法。

【請求項 13】 グループ化された複数のデータアイコ

ンの配列を変更する行程と、グループ化を解除する行程と、グループ化された複数のデータアイコンから所望のデータアイコンを削除する行程とを更に備えることを特徴とする請求項 11 記載の階層データ表示方法。

【請求項 14】 階層的に管理されたデータを表示する階層データブラウザシステムにおいて、表示領域を 1 つの階層に属するデータを表すデータアイコンを表示する領域と子の階層を表示する領域とに分離する表示領域分離手段と、

階層の深さに対応して前記データアイコンの大きさを变化させて表示するデータアイコン表示手段とを備えることを特徴とする階層データブラウザシステム。

【請求項 15】 前記データアイコン表示手段は、データアイコンの大きさを階層が深い程小さくすることを特徴とする請求項 14 記載の階層データブラウザシステム。

【請求項 16】 前記データアイコン表示手段は、前記データアイコンを階層が深い程簡略化することを特徴とする請求項 15 記載の階層データブラウザシステム。

【請求項 17】 前記表示領域分離手段は、分離される領域の大きさを、前記 1 つの階層に属するデータの数と子の階層に含まれるデータの数とに基づいて決めることを特徴とする請求項 14 または 15 記載の階層データブラウザシステム。

【請求項 18】 前記表示領域分離手段は、前記子の階層が複数ある場合に、各子の階層の表示領域は該子の階層に含まれる下位階層のデータの数に対応して決めることを特徴とする請求項 14 または 15 記載の階層データブラウザシステム。

【請求項 19】 前記データアイコン表示手段は同じ階層を同じ背景で表示する背景表示手段を備え、前記子の階層は親の階層を表す背景内に表示され、該背景は階層の深さを識別可能に選択されることを特徴とする請求項 14 記載の階層データブラウザシステム。

【請求項 20】 前記背景は階層が深い程濃い色で表示されることを特徴とする請求項 19 記載の階層データブラウザシステム。

【請求項 21】 所望の階層の表示領域を指示して所定の操作をすることで、前記所望の階層をズームアップするズームアップ手段を更に備えることを特徴とする請求項 14 記載の階層データブラウザシステム。

【請求項 22】 所望の階層の表示領域を指示して所定の操作をすることで、前記所望の階層の詳細内容を表示する詳細内容表示手段を更に備えることを特徴とする請求項 14 記載の階層データブラウザシステム。

【請求項 23】 所定の操作に対応してズームアップされた前記階層から親の階層へズームアウトするズームアウト手段を更に備えることを特徴とする請求項 21 または 22 記載の階層データブラウザシステム。

【請求項 24】 所望の複数のデータアイコンをグルー

ブ化して、先頭のデータアイコンをグループ化を識別可能に表示するグループ化手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 4 記載の階層データブラウザシステム。

【請求項 2 5】 グループ化された複数のデータアイコンを一覧表示する一覧表示手段を更に備えることを特徴とする請求項 2 4 記載の階層データブラウザシステム。

【請求項 2 6】 グループ化された複数のデータアイコンの代表画像を変更する手段と、グループ化を解除する手段と、グループ化された複数のデータアイコンから所望のデータアイコンを削除する手段とを更に備えることを特徴とする請求項 2 4 記載の階層データブラウザシステム。

【請求項 2 7】 複数のデータを階層的に管理する階層データ管理手段と、前記階層データ管理手段が保持する階層を示す情報に従って、1つの階層に属する全てのデータ及び子階層を表示する領域を全て取り囲む境界で区切り、所定の背景色で塗られた背景を持つ領域として表示し、該表示領域の中のデータはデータの識別情報を示すデータアイコン群で表示し、該表示領域の中の階層すなわち子階層は該階層表示領域の中にさらに該子階層の表示領域を同様の構成要素によって描画する階層表示手段とを有することを特徴とする階層データブラウザシステム。

【請求項 2 8】 前記階層表示手段は、1つの階層表示領域においてデータアイコンを表示するために最低限必要な領域を予め算出し、データアイコンの表示領域が前記必要最低限より小さくならない範囲で、子階層以下の階層に含まれる全てのデータ数と該階層に直属するデータ数の比によって、子階層の表示領域とデータアイコンの表示領域とを比例的に分配する領域分配手段を備えることを特徴とする請求項 2 7 記載の階層データブラウザシステム。

【請求項 2 9】 前記階層表示手段は、階層が深いほどデータアイコンの大きさを小さく簡略化することを特徴とする請求項 2 8 記載の階層データブラウザシステム。

【請求項 3 0】 階層に深い方向にズームアップするズームアップ手段と、階層の浅い方向にズームアウトするズームアウト手段と、ズームアップされている階層の階層深度とズーム方向とを示す階層深度表示手段とを更に備えることを特徴とする請求項 2 8 記載の階層データブラウザシステム。

【請求項 3 1】 前記ズーム方向は、ズームアップ手段を選んでいる場合は階層が深くなる方向を、ズームアウト手段を選んでいる場合は階層が浅くなる方向を示すことを特徴とする請求項 3 0 記載の階層データブラウザシステム。

【請求項 3 2】 前記階層表示手段は、1つのデータアイコンに割り当てられた領域の大きさを評価する基準として階層的な領域の大きさの閾値を設け、1つのデータ

アイコンに割り当てられた領域の大きさを前記閾値により評価する評価手段と、評価結果に基づいて、データアイコンを表示する際のアイコン画像の有り無し、データ名表示の有り無し、データ名表示の際のフォントサイズ及びアイコン画像の大きさの少なくとも1つを設定する設定手段とを備えることを特徴とする請求項 2 8 記載の階層データブラウザシステム。

【請求項 3 3】 前記評価手段は、使用可能メモリが小さいほど、アイコン画像表示を行うことを決定するための1つのデータアイコンに割り当てられた領域の大きさの閾値を大きくすることを特徴とする請求項 3 2 記載の階層データブラウザシステム。

【請求項 3 4】 複数のデータアイコンをグループ化して管理し1つのグループアイコンとして表示するグループ化手段を更に備えることを特徴とする請求項 2 8 記載の階層データブラウザシステム。

【請求項 3 5】 グループアイコンを指定することにより該グループに属するデータアイコンの一覧を表示する一覧表示手段と、該一覧のなかから所望のデータアイコンを指定することにより該指定データの詳細情報を表示する詳細情報表示手段とを更に備えることを特徴とする請求項 3 4 記載の階層データブラウザシステム。

【請求項 3 6】 グループ化された複数のデータアイコンの代表画像を変更する手段と、グループ化を解除する手段と、グループ化された複数のデータアイコンから所望のデータアイコンを削除する手段とを更に備えることを特徴とする請求項 3 4 記載の階層データブラウザシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はデータベースやファイルシステムなど複数のデータを階層化して管理されたデータを検索する階層データ表示方法及びブラウザシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】コンピュータのファイル管理システムやデータベースシステム等では、多数のデータを管理する手法として、データを階層的に管理する手法がよく用いられる。特にファイルシステムにおいては、ほとんどのオペレーティングシステム（以後OSと記載する）でファイルシステム全体を階層的な複数のディレクトリに分割して管理している。近年のOSにおいては、グラフィカルユーザインターフェース（以後GUIと記載）によってファイルシステムなどの階層構造を画面上に表示し、マウスなどのポインティングデバイスで目的のデータを指示することで、ファイルなどのデータをアクセスするというブラウザシステムを採用するのが通常である。

【0003】従来のこのような階層構造をユーザに対して表示するブラウザシステムにおいては、図2のような

ツリー表示や図3のような階層リストボックス表示によって階層構造を表現していた。図2は階層ファイルシステムを木構造で表現した例であり、ディレクトリ階層をフォルダのアイコン(101, 103, 105, 108, 110, 113)で表現し、ファイルを文書のアイコン(102, 104, 106, 107, 109, 111, 112, 114)で表現し、それらの階層的な関係を木構造で表現している。

【0004】図2で、101はルートディレクトリであり、ルートディレクトリ(101)にはファイルR-1(102)がある。ルートディレクトリ(101)の下にはディレクトリーA(103)、ディレクトリーB(105)、ディレクトリーC(108)がある。ディレクトリーA(103)の下にはファイルA-1(104)があり、ディレクトリーB(105)の下にはファイルB-1(106)とファイルB-2(107)とがある。ディレクトリーC(108)の下にはファイルC-1(109)とディレクトリーD(110)とがあり、ディレクトリーD(110)の下にはファイルD-1(111)とファイルD-2(112)とディレクトリーE(113)とがある。ディレクトリーE(113)の下にはファイルE-1(114)がある。

【0005】このように全ての階層のファイルが木構造で表示されているので、目的とするファイルを選択することができる。図3は図2と同じ階層ファイルシステムを階層リストボックスで表現した例である。図3の

(a)は、ディレクトリーC(116)の下のファイル及びディレクトリをアクセスしようとした状態である。同図において、115は第1階層のファイル及びディレクトリを表示するためのリストボックスである。117はリストボックス115に表示可能な項目数よりファイルやディレクトリ数が多かった場合に用いるスクロールバーであり、118は上方向スクロールボタン、119は下方向スクロールボタンである。116はディレクトリーCを示す。

【0006】さて、ディレクトリーC(116)をリストボックス(115)から選択してポインティングデバイスでクリックすると、ディレクトリーC(116)の表示が反転表示されるとともにディレクトリーC(116)の下にあるファイルC-1とディレクトリーD(121)が、第2階層のファイル及びディレクトリを示すリストボックス(120)に表示される。

【0007】図3の(b)は、さらにリストボックス(120)からディレクトリーD(121)をポインティングデバイスで選択してクリックした際の状態を示している。同図において、ディレクトリーD(121)をクリックするとディレクトリーD(121)の下にあるディレクトリーEとファイルD-1とファイルD-2とが、第3階層のファイル及びディレクトリを示すリストボックス(122)に表示される。このように1段階づつ

深い階層を選択していくことによって目的のファイルに到達することができる。

【0008】図示しないが、他にアップルコンピュータ社のマッキントッシュのOSやIBM社のOS/2(いずれも製品名)等のようにフォルダのメタファで階層ファイルシステムを表示するシステムも一般的である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の図2に示す階層ファイルシステムのように、階層ファイルシステムを木構造で表した場合、ファイルやディレクトリの数が増えると、画面に全てのファイルやディレクトリのアイコンを表示しきれなくなり、目的のディレクトリやファイルを探すために画面全体をスクロールさせるなどの手段が必要になり、目的のディレクトリやファイルが探しにくくなる。すなわち、階層の深い部分では表示が横長になり、同一階層にファイルやディレクトリが多数ある部分では表示が縦長になる等、表示の際に全画面を有効に使えない場合が多いため、ますます画面のスクロールが必要になってしまうという欠点がある。

【0010】また、従来の図3に示すようなリストボックスを使ったブラウザシステムでは、狭い画面でも階層的なブラウジングが可能である反面、あるディレクトリを選択して初めてその下のディレクトリやファイルが表示されるため、全体の階層構造がどのようになっているかが把握しにくく、目的のファイルが探しにくいという欠点があった。

【0011】更に、従来の階層構造を表す際にフォルダのメタファを用いたシステムでは、フォルダの中にどのようなデータが入っているかはフォルダを開くまで全くわからない。また、2階層以上にわたる階層構造の全体像が把握できない。また、フォルダを開くたびに新しいウィンドウが開かれるため、開いたフォルダを示すウィンドウでデスクトップ画面が散らかってしまい、目的のデータを見失いやすいという欠点があった。

【0012】これらの欠点に関しては、同じ表示方式を、階層的にデータをカテゴリー分けするようなデータベースのブラウザシステムに応用した場合においても同様であった。本発明は、前記従来の欠点を除去し、階層構造を持つファイルシステムやデータベースの階層構造の全体構造をベン図状の表示によって直感的に把握でき、かつ子階層に属するデータは隠されずに縮小イメージで表示することによって目的のデータが易く見つかった階層データ表示方法及びブラウザシステムを提供する。

【0013】また、深い階層構造も限られた面積の画面内に表示することができ、ズームアップする手段を備えることにより、迅速に目的の階層の詳細情報を見ることができると共に、ズームアウトする手段を有することによってより、上位の階層から見た階層構造の概要を容易に知ることができる階層データ表示方法及びブラウザシ

システムを提供する。

【0014】また、現在どの階層深度の階層がズームアップされているかを表示することで、ナビゲーションの際にどの深度にいるのかを直感的に把握することができる階層データ表示方法及びブラウザシステムを提供する。

【0015】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するために、本発明の階層データ表示方法は、階層的に管理されたデータを表示する階層データ表示方法であって、表示領域を1つの階層に属するデータを表すデータアイコンを表示する領域と子の階層を表示する領域とに分離し、階層の深さに対応して前記データアイコンの大きさを变化させて表示することを特徴とする。

【0016】ここで、前記データアイコンの大きさを階層が深い程小さくする。また、前記データアイコンを階層が深い程簡略化する。また、前記分離される領域の大きさは、前記1つの階層に属するデータの数と子の階層に含まれるデータの数とに基づいて決められる。また、前記子の階層が複数ある場合に、各子の階層の表示領域は該子の階層に含まれる下位階層のデータの数に対応して決められる。また、前記子の階層は親の階層を表す背景内に表示され、該背景は階層の深さを識別可能に選択されて表示される。また、前記背景は階層が深い程濃い色で表示される。また、所望の階層の表示領域を指示して所定の操作をすることで、前記所望の階層をズームアップする行程を更に備える。また、所望の階層の表示領域を指示して所定の操作をすることで、前記所望の階層の詳細内容を表示する行程を更に備える。また、所定の操作に対応してズームアップされた前記階層から親の階層へズームアウトする行程を更に備える。また、所望の複数のデータアイコンをグループ化して、先頭のデータアイコンをグループ化を識別可能に表示する行程を更に備える。また、グループ化された複数のデータアイコンを一覧表示する行程を更に備える。また、グループ化された複数のデータアイコンの配列を変更する行程と、グループ化を解除する行程と、グループ化された複数のデータアイコンから所望のデータアイコンを削除する行程とを更に備える。

【0017】又、本発明の階層データブラウザシステムは、階層的に管理されたデータを表示する階層データブラウザシステムにおいて、表示領域を1つの階層に属するデータを表すデータアイコンを表示する領域と子の階層を表示する領域とに分離する表示領域分離手段と、階層の深さに対応して前記データアイコンの大きさを变化させて表示するデータアイコン表示手段とを備えることを特徴とする。

【0018】ここで、前記データアイコン表示手段は、データアイコンの大きさを階層が深い程小さくする。また、前記データアイコン表示手段は、前記データアイコ

ンを階層が深い程簡略化する。また、前記表示領域分離手段は、分離される領域の大きさを、前記1つの階層に属するデータの数と子の階層に含まれるデータの数とに基づいて決める。また、前記表示領域分離手段は、前記子の階層が複数ある場合に、各子の階層の表示領域は該子の階層に含まれる下位階層のデータの数に対応して決める。また、前記データアイコン表示手段は同じ階層を同じ背景で表示する背景表示手段を備え、前記子の階層は親の階層を表す背景内に表示され、該背景は階層の深さを識別可能に選択される。また、前記背景は階層が深い程濃い色で表示される。また、所望の階層の表示領域を指示して所定の操作をすることで、前記所望の階層をズームアップするズームアップ手段を更に備える。また、所望の階層の表示領域を指示して所定の操作をすることで、前記所望の階層の詳細内容を表示する詳細内容表示手段を更に備える。また、所定の操作に対応してズームアップされた前記階層から親の階層へズームアウトするズームアウト手段を更に備える。また、所望の複数のデータアイコンをグループ化して、先頭のデータアイコンをグループ化を識別可能に表示するグループ化手段を更に備える。また、グループ化された複数のデータアイコンを一覧表示する一覧表示手段を更に備える。また、グループ化された複数のデータアイコンの代表画像を変更する手段と、グループ化を解除する手段と、グループ化された複数のデータアイコンから所望のデータアイコンを削除する手段とを更に備える。

【0019】又、本発明の階層データブラウザシステムは、複数のデータを階層的に管理する階層データ管理手段と、前記階層データ管理手段が保持する階層を示す情報に従って、1つの階層に属する全てのデータ及び子階層を表示する領域を全て取り囲む境界で区切り、所定の背景色で塗られた背景を持つ領域として表示し、該表示領域の中のデータはデータの識別情報を示すデータアイコン群で表示し、該表示領域の中の階層すなわち子階層は該階層表示領域の中にさらに該子階層の表示領域を同様の構成要素によって描画する階層表示手段とを有することを特徴とする。

【0020】ここで前記階層表示手段は、1つの階層表示領域においてデータアイコンを表示するために最低限必要な領域を予め算出し、データアイコンの表示領域が前記必要最低限より小さくならない範囲で、子階層以下の階層に含まれる全てのデータ数と該階層に直属するデータ数の比によって、子階層の表示領域とデータアイコンの表示領域とを比例的に分配する領域分配手段を備える。また、前記階層表示手段は、階層が深いほどデータアイコンの大きさを小さく簡略化する。また、階層に深い方向にズームアップするズームアップ手段と、階層の浅い方向にズームアウトするズームアウト手段と、ズームアップされている階層の階層深度とズーム方向とを示す階層深度表示手段とを更に備える。また、前記ズーム

方向は、ズームアップ手段を選んでいる場合は階層が深くなる方向を、ズームアウト手段を選んでいる場合は階層が浅くなる方向を示す。また、前記階層表示手段は、1つのデータアイコンに割り当てられた領域の大きさを評価する基準として階層的な領域の大きさの閾値を設け、1つのデータアイコンに割り当てられた領域の大きさを前記閾値により評価する評価手段と、評価結果に基づいて、データアイコンを表示する際のアイコン画像の有り無し、データ名表示の有り無し、データ名表示の際のフォントサイズ及びアイコン画像の大きさの少なくとも1つを設定する設定手段とを備える。また、前記評価手段は、使用可能メモリが小さいほど、アイコン画像表示を行うことを決定するための1つのデータアイコンに割り当てられた領域の大きさの閾値を大きくする。また、複数のデータアイコンをグループ化して管理し1つのグループアイコンとして表示するグループ化手段を更に備える。また、グループアイコンを指定することにより該グループに属するデータアイコンの一覧を表示する一覧表示手段と、該一覧のなかから所望のデータアイコンを指定することにより該指定データの詳細情報を表示する詳細情報表示手段とを更に備える。また、グループ化された複数のデータアイコンの代表画像を変更する手段と、グループ化を解除する手段と、グループ化された複数のデータアイコンから所望のデータアイコンを削除する手段とを更に備える。

#### 【0021】

【実施例】以下、本発明の一実施例を添付図面を用い詳細に説明する。

#### 【実施例1】

<ブラウザシステムの構成例>図23は、本発明が実施されるプラットフォームの一例であるパーソナルコンピュータシステムの構成の例を示している。

【0022】図23において、301はコンピュータシステム本体、302はデータを表示するディスプレイ、303は代表的なポインティングデバイスであるマウス、304はマウスボタン、305はキーボードである。図24はソフトウェアとハードウェアとを含む階層データブラウザシステムの構成を示す図である。

【0023】図24において、509はハードウェアであり、505はハードウェア509の上で動作するオペレーティングシステム(OS)であり、504はOS505の上で動作するアプリケーションソフトウェアである。図24において、518はCPU、517はメモリ、519はデータベースであり、515はファイルやデータを物理的に格納するハードディスクである。508はOSを構成するファイル管理システムであり、アプリケーションソフトウェアがハードウェアを意識せずにファイルの入出力が行えるようにする機能がある。514はファイル管理システム508がハードディスク515の読み書きを行うためのディスクI/Oインターフェース

である。

【0024】507はOSを構成する描画管理システムであり、アプリケーションソフトウェアがハードウェアを意識せずに描画が行えるようにする機能がある。513は描画管理システム507がディスプレイ302に描画を行うためのビデオインターフェースである。506はOSを構成する入力デバイス管理システムであり、アプリケーションソフトウェアがハードウェアを意識せずにユーザの入力を受け取ることができるようにする機能がある。510は入力デバイス管理システム506がキーボード305の入力を受け取るためのキーボードインターフェース、512は入力デバイス管理システム506がマウス303からの入力を受け取ることができるようにするためのマウスインターフェースである。

【0025】516はメモリ管理システムであり、アプリケーションソフトウェアがハードウェアを意識せずにメモリ517への入出力を行えるようにする機能がある。501はアプリケーションソフトである階層データブラウザであり、502はデータを階層的に管理するための階層管理手段、503は階層的に管理されたデータを階層構造が把握できるように表示する階層表示手段である。

【0026】(階層属性データ例)図25は本実施例において階層管理手段502が管理する階層属性データを説明する図である。同図において、601は階層属性データであり、602は階層を一意に識別するための階層識別子である。603は階層の深度を示す階層深度識別子である。図2の例で言えばルートディレクトリが階層深度1、ディレクトリーA、B、Cは階層深度2、ディレクトリーDは階層深度3と言うように定義できる。604は階層名であり、図2の例で言えばA、B、C、D、Eが階層名の例である。605は所属データ数であり、階層ファイルブラウザの場合は所属データ数とそのディレクトリに所属するファイル数となる。したがって図2の例で言えばディレクトリーAの所属データ数は1、ディレクトリーBの所属データ数は2となる。606はその階層の直下に所属する階層数を示す。図2の例で言えばルートディレクトリの所属子階層数は3である。

【0027】607は階層表示領域情報であり、後に説明するようにすべての子階層に含まれるデータ数も含めた所属データ数の割合に応じて、割り当てられた領域が階層管理手段502によって階層表示領域607にセットされる。602はデータアイコン表示領域であり、後に説明するようにその階層直下のデータ数と全ての子階層以下の総データ数の比によって決定される。608は所属データリストであり、その階層に直属するデータの属性データ609すなわちファイルブラウザであれば、そのディレクトリに直属するファイルの属性データがリストされている。610は子階層リストであり、その階

層に直属する子階層の階層属性データ 6 0 1 がリストされている。

【0 0 2 8】（データ属性データ例）図 2 6 はデータ属性データ 6 0 9 の構成を示した図である。図 2 6 において、6 1 1 はデータを一意に識別するためのデータ識別子である。6 1 2 はデータ名であり、図 2 の例では A - 1、B - 1 等のファイル名がデータ名に相当する。6 1 3 はデータ容量でありデータがファイルシステム中において占める容量を示す。6 1 4 はデータ種別であり、画像データであれば画像のフォーマット等を示す。6 1 5

はアイコン表示サイズであり、後に説明するようにその階層に含まれるデータ数に応じて階層管理手段 5 0 2 によって設定される。6 1 6 はデータアイコン表示位置である。

【0 0 2 9】（表示の構成要素例）図 2 7 は図 2 4 に示す階層管理手段 5 0 2 が管理するデータに基づき、階層表示手段 5 0 2 が階層内のデータを表示する際の表示の構成要素について説明する図である。同図において、4 0 1 は階層表示領域であり、階層内に所属するデータまたは子階層を表示する。尚、同一階層表示領域内は同一背景色で塗られる。4 0 2 は子階層と親階層間とのボーダ（境界）である。ボーダは線で明示的に表示しても、各階層表示領域の背景色が異なることで表現するだけでもよい。4 0 3 は階層名表示領域であり、4 0 4 はデータを識別するためのデータの概略内容を示すデータアイコンである。データアイコン 4 0 4 の構成要素はデータの種類によって異なり、画像データの場合は縮小画像データとデータ名、ワードプロセッサのデータの場合は、ワードプロセッサアプリケーションで作られたことを示すアプリケーション固有のアイコンとデータ名とで構成され、データの概要を知ることができるように構成する。

【0 0 3 0】＜階層データの表示例＞図 1 は図 2 4 に示す階層管理手段 5 0 2 が管理するデータに基づき、階層表示手段 5 0 3 が表示する階層データの表示例を示している。表示するデータは図 2 のファイルブラウザと同じ階層ファイルシステムのデータである。図 1 において、1 はルートディレクトリの階層表示領域であり、階層表示領域情報 6 0 7 により決定される。2 は階層名表示領域であり、階層名 6 0 4 によって決定される。3 はファイル R - 1 のデータアイコンであり、その表示の大きさはアイコン表示サイズ 6 1 5 によって決定される。4 はルートディレクトリの子階層であるディレクトリー A の表示領域、5 はディレクトリー A の階層名表示領域、6 はファイル A - 1 のデータアイコン、7 はルートディレクトリの子階層であるディレクトリー B の階層表示領域、8 はディレクトリー B の階層名表示領域、9 はファイル B - 1 のデータアイコン、1 0 はファイル B - 2 のデータアイコン、1 1 はルートディレクトリの子階層であるディレクトリー C の階層表示領域、1 2 はディレク

トリー C の階層名表示領域、1 3 はファイル C - 1 のデータアイコン、1 4 はディレクトリー C の子階層であるディレクトリー D の階層表示領域、1 5 はディレクトリー D の階層名表示領域、1 6 はファイル D - 1 のデータアイコンである。1 7 はディレクトリー C の子階層であるディレクトリー E の階層表示領域、1 8 はディレクトリー E の階層名表示領域、1 9 はファイル E - 1 のデータアイコン、2 0 はファイル E - 2 のデータアイコン、2 1 は注目階層やデータを指定するためのナビゲーションカーソルである。

【0 0 3 1】また、階層の深度によって階層表示領域の背景色が決定される。図 1 の例では階層が深いほど濃い色で表示することで 3 次元的な奥行き感を表現している。データアイコンの大きさは階層深度が深くなるほど小さくすることで、限られた画面面積内により多くの階層表示領域とデータアイコンを表示することが可能になる。

【0 0 3 2】＜階層データの表示手順例＞

（各階層の領域設定）図 9 は図 2 4 に示す階層表示手段 5 0 3 が図 2 7 に示す各階層の階層表示領域 4 0 1 とデータアイコン 4 0 4 の大きさを設定する際のフローチャートを示している。

【0 0 3 3】図 9 において、ステップ S 1 では、最大階層深度 N を設定する。例えば図 1 の例では N = 3 となる。ステップ S 2 では各階層の階層深度に応じて背景色を決定する。例えば背景色は同一とし階層深度が深くなるほど同系色で濃い色となるようにすることで、深い階層表示が奥にあるような奥行き感を持たせる効果がある。次にステップ S 3 で、表示領域を設定しようとする階層深度 n を“0”に初期化する。次にステップ S 4 で階層深度 n を“1”だけインクリメントし、ステップ S 5 で n がステップ S 1 で設定した最大階層深度数 N を越えているかどうかチェックする。越えていなければステップ S 6 に進み、越えていれば終了する。

【0 0 3 4】ステップ S 6 で n を表示領域設定対象の階層深度として設定する。次にステップ S 7 で、階層深度 n にデータアイコンを表示する領域と子階層を表示する領域が設定されていない階層があるかどうかをチェックする。あればステップ S 8 に進み、その階層を表示領域設定対象階層として設定し、なければステップ S 4 に戻る。次にステップ S 9 において、表示領域設定対象階層の直下のデータ数と子階層以下の総データ数に応じて、表示領域設定対象階層の階層表示領域をデータアイコン表示領域と子階層表示領域との面積比を決定し、ステップ S 1 0 で、表示領域設定対象階層の直下の各子階層の下層階層も含めたデータ数に応じて、各子階層の表示領域を決定し、ステップ S 7 に戻る。

【0 0 3 5】さて、ルートディレクトリにおけるデータアイコン表示領域と子階層表示領域の分割結果の例を図 1 0 に示す。図 1 0 において、1 は図 1 と同じくルート



ディレクトリの階層表示領域であり、23はデータアイコン表示領域、24は子階層表示領域である。

（表示領域の分割）図14にデータアイコン表示領域と子階層表示領域の分割の際のフローチャートを示す。

【0036】図14のステップS20において、データアイコンの最低表示領域 $a_{min}$ を設定する。すなわちデータアイコンとしてユーザが視覚的に認識できる最小のデータアイコンの大きさを予め決めておき、その階層直下の全てのデータを最小のデータアイコンによって全て表示するための最小の領域を $a_{min}$ として設定しておく。次にステップS21において、その階層直下のデータ数と全ての子階層に含まれる総データ数の比からデータアイコン表示領域 $a_{prop}$ を設定する。次にステップS22に進み、 $a_{prop}$ と $a_{min}$ とを比較し、 $a_{prop}$ が $a_{min}$ 以上であれば $a_{prop}$ をデータアイコン領域情報602として設定し、さもなければ $a_{min}$ をデータアイコン表示領域情報620として設定する。次にステップS25で、データアイコン表示サイズ615とデータアイコン表示位置616とを決定する。データアイコン表示領域情報620が $a_{min}$ のときはデータアイコン表示サイズ615は予め決められた最小のサイズとされ、データアイコン表示領域情報が $a_{prop}$ の時はデータアイコン表示領域に所属する全てのデータを表示できる範囲で最大のサイズとされる。

【0037】次に図9の説明に戻る。図9でステップS10において表示領域設定対象階層の各子階層の表示領域を設定する。その際、各格子階層の総データ数（各子階層のさらに子階層以下のデータも含むデータ数）に比例して、各子階層の表示領域を配分する。ただし、比例計算の結果、子階層の表示領域の大きさが予め決められた最小の大きさ以下になってしまった場合は、その子階層の表示領域の大きさは予め決められた最小の大きさとする。次にステップS7に戻り、表示領域設定対象階層深度中の全ての階層の表示領域が設定されるまでループする。

【0038】図11は、階層深度1におけるルート階層の子階層の表示領域とデータアイコンの表示の大きさと位置とが決定された階層での状態を示す図である。表示領域設定対象の階層深度中の全ての階層の表示領域が設定されると、図9のステップS4にて階層深度が1つ深く設定され、ステップS5に進む。ステップS5において設定された階層深度が最大階層深度を越えた場合は、階層表示領域の設定は終了する。越えていない場合はステップS6に進んで、これまで説明した作業を全ての階層深度において繰り返すことによって、図25に示す全ての階層表示領域607とデータアイコン表示領域情報602、図26に示すアイコン表示サイズ615とデータアイコン表示位置616とが決定される。

【0039】（ズームアップ／ズームアウト）本実施例において、階層化されたデータのうち所望の階層の細部

に注目する場合は、所望の階層以下のデータのみが表示されるように表示がズームアップされ、より階層深度の浅い所望の階層から下にある階層構造に注目する場合は、表示がズームアウトされることでより階層の浅い視点から広い範囲のデータを見ることができる。

【0040】図4はディレクトリーCのズームアップ表示である。図1においてナビゲーションカーソル21をディレクトリーCの階層表示領域11中の子階層表示領域とデータアイコン以外の部分を指示して、マウスボタン304を押し続けることによって図4のごとく画面全体の表示がディレクトリーCの階層表示領域となるように表示がズームアップされる。これによってズームアップの比率に応じて各データアイコンも拡大表示されるので、各データアイコンのより詳細な情報を知ることができる。

【0041】さらにナビゲーションカーソル21をディレクトリーEの階層表示領域17中の部分を指示してマウスボタン304を押し続けることによって、同様にディレクトリーEも階層表示領域17が画面全体にズームアップ表示される。図5はディレクトリーEのズームアップ表示である。さらにファイルE-2のデータアイコンを指示した状態でマウスボタン304をダブルクリック（短い間隔で2回クリックする動作を一般的にダブルクリックと称する）することによって、階層表示手段はファイルE-2の詳細な内容を表示する。図6の22はファイルの詳細な内容の表示例である。

【0042】逆に、下位階層のズームアップ表示状態からより上位の階層から見た表示に切替えたいときは、表示をズームアウトする。図7はディレクトリーEのズームアップ表示である。ここで図7の表示状態において所定のキー（例えばシフトキー）を押すことによってナビゲーションカーソル21が手前向きに変わる。この状態でマウスボタン304を押し続けることによって、図4の表示（ただしナビゲーションカーソル21は手前向き）にズームアウトされる、さらにシフトキーを押しながらマウスボタン304を押し続けると、図1の表示までズームアウトすることができる。

【0043】（詳細情報表示）また、本実施例では、所望のデータを示すデータアイコンをズームアップすることなしに発見することができれば、ナビゲーションカーソル21を用いて直接データの詳細情報表示を指示することができる。図8は直接的にデータの詳細情報表示を指示する方法を示した図である。ファイルE-2の詳細情報を表示したい場合、図8のようにファイルE-2のデータアイコン20を直接ナビゲーションカーソル21で指示して、ダブルクリックすることで図6の詳細情報を得ることができる。

【0044】（階層深度表示）図21は、利用者がズームアップ表示している階層表示領域の階層深度を示す階層深度表示部220の例を示す図である。図21におい



て、2 1 1 は階層深度 1 区間、2 1 2 は階層深度 2 区間、2 1 3 は階層深度 3 区間である。階層深度を示す区間の数は、現在ズームアップ表示されている階層が含む子階層もしくはその階層自身のうち最大の深度によって決定される。例えば階層表示領域に含まれる階層の最大階層深度が 3 であれば区間は 3 区間となる。2 0 8 は階層深度表示アイコンであり、現在ズームアップ表示している階層を示す区間に表示される。また、階層深度表示アイコン 2 0 8 は、ズームイン動作時は階層深度が深くなる方向を示しズームアウト動作時は階層深度が浅くなる方向を示す。また階層深度区間の表示方法に関しては、図 2 1 の階層深度表示例では階層深度が深くなるほど階層深度区間の表示を細くして階層深度区間を区別している。

【0 0 4 5】図 2 2 は階層深度表示部 2 2 0 の他の表示例である。図 2 2 の例では同じ階層深度を示す区間を階層表示領域の背景色とすることによって、階層深度区間を区別している。図 1 7 から図 2 0 は階層深度表示を有する本実施例の画面表示例を示している。図 1 7 は階層表示がルート階層の表示を行なっている際の表示例である。図 1 7 において、2 2 0 は階層深度表示部、2 0 8 は階層深度表示アイコン、2 1 1 は階層深度 1 区間、2 1 2 は階層深度 2 区間、2 1 3 は階層深度 3 区間である。ルート階層の下にある子階層の最大階層深度は 3 であるので、このようにルート階層での階層深度表示部は階層深度 1 から階層深度 3 までの 3 区間を表示する。また、ナビゲーションカーソル 2 1 が奥へ向かっているときは、階層深度表示アイコン 2 0 8 も階層深度が深くなる方へ向かう向きで、階層深度 1 区間 2 1 1 内に表示される。

【0 0 4 6】図 1 8 はディレクトリー C の階層表示領域がズームアップされた状態を示した図である。この段階では、階層深度表示アイコン 2 0 8 は階層深度 2 区間 2 1 2 の中に表示される。ナビゲーションカーソル 2 1 は階層深度が深くなる方向へ向かっているもので、階層深度表示アイコン 2 0 8 もそれを反映して階層深度が深くなる方向を向いた形状で表示される。

【0 0 4 7】図 1 9 はディレクトリー E の階層表示領域がズームアップした状態を示した図である。この段階では、階層深度表示アイコン 2 0 8 は階層深度 3 区間 2 1 3 の中に表示される。また、ナビゲーションカーソル 2 1 は階層深度が浅くなる方向を向いているので、階層深度表示アイコン 2 0 8 も階層深度が浅くなる方向を向いた形状で表示される。

【0 0 4 8】図 2 0 はディレクトリー B の階層表示領域がズームアップした状態を示した図である。ディレクトリー B の中に含まれるもっとも深い階層深度の階層はディレクトリー B 自身であり階層深度は 2 である。したがってこの場合、階層深度表示部 2 2 0 には階層深度 1 区間 2 1 1 と階層深度 2 区間 2 1 2 のみが表示される。

(ズームアップ手順例) 図 1 2 は、以上説明した所定階層のズームアップ表示の際のフローチャートを示している。

【0 0 4 9】図 1 2 において、ステップ S 4 1 はイベント待ちループを示しており、利用者からのマウスやキーボードからの指示 (イベント) を待っている状態である。何らかのイベントが発生すると、ステップ S 4 2 で利用者がデータアイコンをダブルクリックしたかどうかチェックする。もし YES であればステップ S 4 3 に進み、データアイコンが示すデータの詳細情報を表示する。NO であればステップ S 4 4 へ進み、利用者が階層表示領域内を指示してマウスボタンを押したかどうかをチェックする。

【0 0 5 0】YES であればステップ S 4 5 へ進み指定階層領域をズームアップ表示する。ステップ S 4 6 では、ズームアップされたことによって表示されている指定階層の階層表示領域に含まれる子階層の最大階層深度を、D... として設定する。ステップ S 4 7 では、階層深度表示 2 2 0 の区間を D... の区間に区切って表示する。ステップ S 4 8 では、現在の階層深度と進行方向とを示す階層深度表示アイコンを表示する。

【0 0 5 1】ステップ S 4 4 で NO であればステップ S 4 9 へ進み、他のイベント処理を行いイベント待ちのステップ S 4 1 に戻る。

(ズームアウト手順例) 図 1 3 は所定階層のズームアップ表示状態から上位階層を含む表示へズームアウトする際のフローチャートを示す図である。

【0 0 5 2】図 1 3 において、ステップ S 5 1 はイベント待ちループを示しており、利用者からのマウスやキーボードからの指示 (イベント) を待っている状態である。何らかのイベントが発生すると、ステップ S 5 2 で利用者がシフトキーを押しながらマウスボタンを押したかどうかをチェックする。もし YES であればステップ S 5 3 へ進み、1 段上位階層にズームアウト表示する。ステップ S 5 4 では、ズームアウトされたことによって表示されている指定階層の階層表示領域に含まれる子階層の最大階層深度を D... として設定する。ステップ S 5 5 では、階層深度表示 2 2 0 の区間を D... の区間に区切って表示する。ステップ S 5 6 では、現在の階層深度と進行方向を示す階層深度表示アイコンを表示する。

【0 0 5 3】ステップ S 5 2 で NO であればステップ S 5 7 へ進み、他のイベント処理を行いイベント待ちのステップ S 5 1 に戻る。

(社員データベースへの適用例) 図 1 5 は、本実施例を用いて社員データベースを表示した例である。会社の組織ごとに社員を分類し、社員の顔画像をデータアイコンとして表示している。会社の組織は階層構造を形成するので、階層ファイルシステムと同様にベン図状に表すことができる。図 1 5 において、2 0 4 は社員データベースの最上位階層、2 0 5 は開発部門の階層、2 0 6 は開

発部長のデータアイコンである。ナビゲーションカーソル 21 で開発部長のデータアイコンを指示してダブルクリックすると、図 16 のごとく開発部長に関する詳細情報 207 が表示される。

【0054】〔実施例 2〕実施例 2 は、本発明の別の様態を説明するものである。実施例 1 と同様の表示や制御フローチャートでは、実施例 1 と同じ機能のものは同じ参照番号を使用して説明を省き、異なるものについて説明する。

(データ属性データ) 図 28 の本実施例のデータ属性データ 609 は、図 26 に示す実施例 1 のデータ属性データに点線以下の 622 ~ 625 が加えてある。図 28 における 622 はデータ名表示領域サイズ、623 はデータ名フォントサイズ、624 はアイコン画像 ID、625 はアイコン画像表示フラグである。

【0055】(データアイコンの構成例) 図 29 は図 27 に示すデータアイコン 404 の表示の際の構成要素を説明する図である。図 29 において、701 は 1 つのデータアイコン全体の表示領域であり、原点 (0, 0) と、データアイコンの幅を  $X_{ic}$ 、高さを  $Y_{ic}$  として座標 ( $X_{ic}$ ,  $Y_{ic}$ ) とで定義される矩形によって、図 28 に示すアイコン表示サイズ 615 で示されたサイズとなっている。702 はアイコン画像表示領域であり、図 28 に示すアイコン画像 ID 624 で示されたアイコン画像が表示される領域である。705 はアイコン画像である。アイコン画像のオリジナルの大きさを幅  $W_{i,org}$ 、高さを  $H_{i,org}$  とするとアイコン画像はアイコン画像表示領域 702 に収まるように幅  $W_{i,a}$ 、高さを  $H_{i,a}$  に拡大または縮小されて描画される。

【0056】703 はデータ名表示領域であり、原点 (0, 0) と幅  $X_d$ 、高さ  $Y_d$  として座標 ( $X_d$ ,  $Y_d$ ) で定義される矩形によって、図 28 に示すデータ名表示領域サイズ 622 で示されたサイズとなっている。704 はデータ名表示であり、図 28 に示すデータ名 612 が表示されるが、データ名表示領域 703 にデータ名 612 が全て表示できないときは、データ名 612 の先頭から表示可能な文字数だけが表示され、最後にデータ名の続きがあることを示す印である “...” がつけ加えられて表示される。

【0057】(階層データブラウザ) 図 30 は本実施例の階層データブラウザ 501 のより詳細な構成を示す図である。740 はデータ名 612 を表示する時にフォントのサイズを設定する際に、参照するデータ名表示のフォントサイズテーブルであり、741 はアイコン画像付きで図 27 に示すデータアイコン 404 を表示する時に必要とする最小のアイコン画像の表示領域サイズを設定する際に、参照する最小データアイコン画像の表示サイズテーブルである。

【0058】(データアイコンの表示手順例) 図 31 は、図 14 に示すフローチャートのステップ S25 の結

果割り当てられた 1 つのデータアイコンの表示領域の大きさに応じて、データアイコンの表示方法を決定する際の処理手順を示すフローチャートである。図 32 は、図 30 に示すデータ名表示フォントサイズテーブル 740 の例を示す図であり、インデックス  $k$  に対してデータアイコン幅  $W(k)$ 、データアイコン高さ  $H(k)$ 、フォントサイズ  $F_s(k)$  が引き出される。図 33 は、図 30 に示す最小データアイコン画像表示サイズテーブル 714 の例を示す表であり、使用可能メモリ容量によって決められたインデックス  $m$  によって、最小の画像表示領域サイズの幅  $W_{i,min}$ 、 $H_{i,min}$  が引き出される。

【0059】以下、図 31 に示すフローチャートに従ってデータアイコンの表示方法の決定について説明する。図 31 のステップ S60 において、データ名表示フォントとサイズテーブル 740 をアクセスする際のインデックス  $k$  を “0” に初期化する。ステップ S61 で、図 32 のデータ名表示フォントサイズテーブル 740 から得られるデータアイコンの大きさと実際のデータアイコンに割り当てられた大きさとを比較して、 $X_{ic} \geq W(k)$  AND  $Y_{ic} \geq H(k)$  の評価を行う。関係が成り立たなければステップ S62 に進み、 $k$  をインクリメントしてステップ S61 に戻る。従って、ステップ S61 の条件を満たすまでループし、 $k$  をインクリメントして  $k$  を決定する。

【0060】ステップ S63 において、図 32 のデータ名表示フォントとサイズテーブル 740 からフォントサイズ  $F_s(k)$  を得、図 28 に示すデータ名フォントサイズ 623 に設定する。データ名フォントサイズ 623 が決定するとフォントの高さからデータ名表示領域を決定する座標  $Y_d$  が決定するので、図 28 のデータ名表示サイズ 622 に設定される。ここで、図 32 に示されるようなデータ名表示フォントサイズテーブル 740 は  $k$  が大きいほど  $W(k)$ 、 $H(k)$ 、 $F_s(k)$  が大きくなるように構成されているので、1 つのデータアイコンの表示領域の大きさが非常に小さいときはデータ名は表示されず、1 つのデータアイコンの表示領域の大きさが大きくなるほど、大きな見やすいフォントでデータ名が表示される。

【0061】次のステップ S64 では、 $k=0$  の時ステップ S71 へ進む。 $k \neq 0$  の時は次のステップ S65 へ進む。ステップ S65 では、図 33 の最小データアイコン画像表示サイズテーブル 741 を参照する際のインデックス  $m$  を “0” に初期化する。ステップ S66 では、図 24 に示すメモリ管理システム 516 の機能を用いて得た使用可能なメモリ容量と、図 33 の例で示される最小データアイコン画像表示サイズテーブル 741 から得られるメモリ容量  $Ma(m)$  とを比較して、使用可能メモリ容量が  $Ma(m)$  以上となるまで、ステップ S67 へ進んでインデックス  $m$  のインクリメントを行い、ステップ S66 で比較判断ステップを繰り返す、インデック

ス $m$ を決定する。

【0062】ステップS68にて、 $W_{i_{min}}$  (m) と  $H_{i_{min}}$  (m) とを図33の最小データアイコン画像表示サイズテーブル741の参照によって決定する。ステップS69では、条件式  $Y_{ic} - Y_i \geq H_{i_{min}}$  (m) AND  $X_{ic} \geq W_{i_{min}}$  (m) を評価する。結果が真であればステップS70へ進み、図28のアイコン画像表示フラグ625を真にセットする。ステップS69で偽であればステップS71へ進み、アイコン画像表示フラグを偽にセットする。このように1つのデータアイコンの表示領域のデータ名表示領域を除く部分の大きさが、高さ  $H_{i_{min}}$  (m) と幅  $W_{i_{min}}$  (m) とで規定される最小データアイコン画像表示サイズよりも小さい場合は、アイコン画像が表示されない。

【0063】ここで、図33で示されるような最小データアイコン画像表示サイズテーブル741においてインデックス $m$ が大きいほど  $M_a$  (m) は大きく、 $H_{i_{min}}$  (m) と  $W_{i_{min}}$  (m) とは小さくなるよう構成されているので、使用可能メモリ容量が小さいほど、1つのデータアイコンの表示領域の大きさが大きくなればアイコン画像が表示されないことになる。アイコン画像を表示するためには、アイコン画像のデータをメモリ中に保持しなければならないが、上記のように図33の最小データアイコン画像表示サイズテーブル741を構成することによって、使用可能メモリ容量が少ない時はアイコン画像をできるだけ表示しないようにしてメモリを節約できる。

【0064】(データアイコンの表示例) 図34は、図31のフローチャートで示された方法で決定されたデータアイコンの表示形態の例を示す図である。図34の(a)は、図31のフローチャートで条件式  $k=0$  AND  $(Y_{ic} - Y_i < H_{i_{min}} \text{ OR } X_{ic} < W_{i_{min}})$  が成り立った際の表示例であり、 $k=0$  の時は図28のデータ名フォントサイズ623が“0”であり、この場合は図28のデータ名612は表示されない。また、図28のアイコン画像表示フラグ625が偽なのでアイコン画像も表示されず、枠だけがデータアイコン404aとして表示される。図34の(b)は、条件式  $k=0$  AND  $(Y_{ic} - Y_i \geq H_{i_{min}} \text{ AND } X_{ic} \geq W_{i_{min}})$  が成り立った際のデータアイコンの表示例で、(a)と同様に図28のデータ名612は表示されないが、アイコン画像表示フラグ625が真になるのでアイコン画像を含むデータアイコン404bが表示される。

【0065】図34(c)のは、条件式  $k=1$  AND  $(Y_{ic} - Y_i \geq H_{i_{min}} \text{ AND } X_{ic} \geq W_{i_{min}})$  が成り立った際のデータアイコンの表示例で、図28のデータ名612がフォントサイズ  $f_s 1$  で表示され、アイコン画像も(b)より大きく、データアイコン404cとして表示される。図34(d)は、条件式  $k=2$  AND  $(Y_{ic} - Y_i \geq H_{i_{min}} \text{ AND } X_{ic} \geq W_{i_{min}})$  が成り立った

際のデータアイコンの表示例で、図28のデータ名612がフォントサイズ  $f_s 2$  で大きく表示されアイコン画像も(c)より大きくデータアイコン404dとして表示される。

【0066】図35は画像データを階層的にカテゴリ分けし、ベン図状に表示する際にデータアイコンの表示に図31のフローチャートに従った処理を適用した例である。同図においてカテゴリAがもっとも上位の階層で、カテゴリB、C、Dの順に深い階層となる。その際、階層が深くなるほど1つのデータアイコンの表示領域の大きさが小さくなるので、カテゴリAではデータアイコン404dの形式で表示され、カテゴリBではデータアイコン404cの形式で表示され、カテゴリCではデータアイコン404bの形式で表示され、カテゴリDではデータアイコン404aの形式で表示されている。

【0067】ここで、カテゴリBにズームアップし、カテゴリBでの各データアイコンの表示領域の割り当てが変われば、再度図31のフローチャートに基づいた処理により、各階層表示領域のデータアイコンの表示形態が決定される。図43は、使用可能なメモリが少ない時に図31のフローチャートで示された方法で決定されたデータアイコンの表示形態の例を示す図である。

【0068】図43の(a)は、図31のフローチャートで条件式  $k=0$  AND  $(Y_{ic} - Y_i < H_{i_{min}} \text{ OR } X_{ic} < W_{i_{min}})$  が成り立った際の表示例であり、 $k=0$  の時はデータ名フォントサイズ623が“0”であり、この場合はデータ名612は表示されない。またアイコン画像表示フラグ625が偽なのでアイコン画像も表示されず、枠だけがデータアイコン404aとして表示される。図43の(b)は、図43の(a)と同一条件でアイコン表示領域の割り当てが(a)より大きいだけの場合であり、枠が(a)より大きくデータアイコン404eとして表示される。

【0069】図43の(c)は、条件式  $k=1$  AND  $(Y_{ic} - Y_i < H_{i_{min}} \text{ OR } X_{ic} < W_{i_{min}})$  が成り立った際のデータアイコンの表示例で、データ名がフォントサイズ  $f_s 1$  で表示されアイコン画像は表示されない形式で、データアイコン404fとして表示される。図43の(d)は、条件式  $k=2$  AND  $(Y_{ic} - Y_i < H_{i_{min}} \text{ AND } X_{ic} < W_{i_{min}})$  が成り立った際のデータアイコンの表示例で、図28のデータ名612がフォントサイズ  $f_s 2$  で表示されアイコン画像も表示される形式で、データアイコン404dとして表示される。

【0070】図44は使用可能メモリが少ないときに画像データを階層的にカテゴリ分けし、ベン図状に表示する際にデータアイコンの表示に図31に示す処理を適用した例である。図44において、カテゴリAがもっとも上位の階層で、カテゴリB、C、Dの順に深い階層となる。その際、階層が深くなるほど1つのデータアイコンの表示領域の大きさが小さくなるので、カテゴリAでは

データアイコン404dの形式で表示され、カテゴリBではデータアイコン404fの形式で表示され、カテゴリCではデータアイコン404eの形式で表示され、カテゴリDではデータアイコン404aの形式で表示されている。ここで、カテゴリBにズームアップし、カテゴリBでの各データアイコンの表示領域の割り当てが変われば、再度図31のフローチャートに基づいて各階層表示領域のデータアイコンの表示形態が決定される。

【0071】(データアイコンのグループ化) 図36は本実施例を用いて、例えば保険会社が顧客の情報収集のために作成したデータベースのある階層表示領域におけるデータ表示例である。図36において、710はData Aという階層の階層表示領域である。711は人物Aの顔画像データを示すデータアイコン、712は人物Aの家の画像データを示すデータアイコン、713は人物Aの健康に関するデータを示すデータアイコン、714は人物Aの財産に関するデータを示すデータアイコンである。715は人物Bの顔画像データを示すデータアイコン、716は人物Bの家の画像データを示すデータアイコン、717は人物Bの健康に関するデータを示すデータアイコン、718は人物Bの財産に関するデータを示すデータアイコンである。データが少ないときは全てのデータを図33のように一様に並べれば良いが、データが増えたときはデータアイコンを小さくするか表示領域を大きくしなければ、全てのデータアイコンを表示しきれなくなる。

【0072】図37は本実施例の階層データブラウザにおいて複数のデータアイコンをグループ化する方法を説明する図である。図37の(a)は、利用者が人物Aの財産に関するデータを示すデータアイコン714と人物Aの健康に関するデータアイコン713とをグループ化する際に必要な操作を示している。ナビゲーションカーソル21で人物Aの健康に関するデータを示すデータアイコン713を選択して、人物Aの財産に関するデータを示すデータアイコン714に重ねることによって、人物Aの財産に関するデータを示すデータアイコン714と人物Aの健康に関するデータを示すデータアイコン713とがグループ化される。

【0073】図37の(b)は、人物Aの財産に関するデータを示すデータアイコン714と人物Aの健康に関するデータを示すデータアイコン713とがグループ化された状態を示しており、グループ化されたデータアイコン719として表示されている。グループ化されたデータアイコン719にはグループ化されたデータアイコンであることを示すグループマーク722が表示される。

【0074】さらに同様の操作を人物Aの家の画像データを示すデータアイコン712、人物Aの顔画像データを示すデータアイコン711に対して繰り返すことで、図37の(c)のように、4個のデータアイコンがグル

ープ化されてグループアイコン720として表示される。グループアイコンのアイコン画像としてグループを代表して表示されるアイコン画像は、最後に重ねたデータアイコンのアイコン画像データとなっている。また、このグループ化のための操作として、データアイコンを重ねるという手段だけでなく、予め選択しておいた複数のデータアイコンをグループ化するための命令を利用者が選択するためのグループ化メニュー(GUI)として提供しても良い。

【0075】図38は図36の上段4個のデータアイコンを1個のグループにまとめて下段4個のデータアイコンを1個のグループにまとめた表示例を示している。図38において、721は図36の人物Bの顔画像データを示すデータアイコン715と人物Bの家の画像データを示すデータアイコン716と人物Bの健康に関するデータを示すデータアイコン717と人物Bの財産に関するデータを示すデータアイコン718とをグループ化したグループアイコンである。このように8個のデータアイコンが2個のアイコンにまとめられるので、階層表示領域710を小さくするか、または階層表示領域710を広げずにより多くのデータを管理・表示することが可能になる。

【0076】図38に示すグループマーク722をナビゲーションカーソル21でクリックすると、図39の(a)のごとくグループ内のデータアイコンのリストであるデータアイコンリスト729が表示される。人物Aの健康に関するデータを示すデータアイコン713を図39の(b)のごとくナビゲーションカーソル21でダブルクリックすると、人物Aの健康に関するデータの詳細情報が表示される。次にグループアイコンのアイコン画像を取り替えたい場合は、図39の(c)、(d)のようにグループの代表画像にしたいデータアイコンを、データアイコンリスト729の先頭までドラッグすればよい。

【0077】図40はグループからデータを取り除く操作を説明する図である。図40の(a)のように、グループに属したデータアイコンをリスト表示して、取り除きたいデータアイコン713をナビゲーションカーソル21で選択し、データアイコンリスト729の外にドラッグすることによって、図40の(b)のようにデータアイコン713がグループから取り除かれる。また、指定したグループのグループ化を解除するための命令を、利用者が選択するためのグループ化解除メニュー(GUI)として提供しても良い。

【0078】図41は図24に示す階層管理手段502がグループ化されたデータアイコンを管理するためのグループ属性データの構成を示す図である。図41において、730はグループ属性データ、738はグループを一意に識別するためのグループ識別子である。739はグループ名、731は図28のグループに属する全ての

データのデータ識別子 611 をリストしたデータ識別子リストである。グループマーク 722 をクリックした際の図 39 に示すデータアイコンリスト 729 におけるデータアイコンのリスト表示は、データ識別子リスト 731 に登録された順番に従って行われる。732 はグループアイコンのアイコン表示サイズ、733 はグループアイコンの表示位置、734 はグループ名表示領域サイズ、735 はグループ名フォントサイズである。736 はアイコン画像 ID であり、データ識別子リスト 731 に登録されているデータのアイコン画像 ID 624 が設定される。737 はアイコン画像表示フラグであり、アイコン画像表示フラグ 737 が真の時はアイコン画像が表示され、偽の時はアイコン画像が表示されない。

【0079】図 42 はグループアイコンの構成を説明する図である。図 42 において、723 はグループアイコン全体の表示領域であり、データアイコンの表示領域と同様に原点  $(0, 0)$  と、グループアイコンの幅を  $X_{ic}$ 、高さを  $Y_{ic}$  として座標  $(X_{ic}, Y_{ic})$  とで定義される矩形によって、アイコン表示サイズ 732 で示されたサイズとなっている。724 はグループアイコンのアイコン画像表示領域の背景パターンであり、グループであることがわかるような背景パターンが描かれる。725 はアイコン画像表示領域であり、アイコン画像 ID 736 で示されたアイコン画像が表示される領域である。アイコン画像表示領域 725 は、背景パターン 724 を全て覆い尽くさないようにするための幅  $W_{ic}$  を  $X_{ic}$  から差し引いた大きさとなる。726 はアイコン画像である。アイコン画像のオリジナルの大きさを幅  $W_{ic_{orig}}$ 、高さを  $H_{ic_{orig}}$  とすると、アイコン画像はアイコン画像表示領域 726 に収まるように幅  $W_{ic}$ 、高さ  $H_{ic}$  に拡大または縮小されて描画される。

【0080】722 はグループマークであり、幅  $W_{g}$  の領域に表示される。727 はグループ名表示領域であり、座標  $(W_{g}, 0)$  と  $(X_{ic}, Y_{ic})$  とで定義される矩形によって、グループ名表示領域サイズ 734 で示されたサイズとなっている。728 はグループ名表示であり、グループ名 739 が表示されるが、グループ名が特に指定されていないときは、グループ名表示領域にはデータ識別子リスト 731 の先頭にあるデータ名が表示される。グループ化した後にグループ名が指定されれば、指定したグループ名がグループ名 739 に設定され、グループ名表示領域に表示される。グループ名表示領域 727 にグループ名が全て表示できない時は、先頭から表示可能な文字数だけが表示され、最後にグループ名の続きがあることを示す印である“…”がつけ加えられて表示される。

【0081】グループ名とアイコン画像との表示／非表示に関しては、図 31 に示したと同様の処理によって制御される。図 41 に示すグループ属性データ 730 は、最初にデータが図 37 に示すようなグループ化操作が行

われたときに、図 24 に示す階層管理手段 502 によって作成され、グループ化が解除されたかもしくは最後のデータがグループから取り除かれたときに削除される。

【0082】尚、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、1つの機器から成る装置に適用しても良い。また、本発明はシステム或は装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることはいうまでもない。

【0083】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明によって、階層構造を持つファイルシステムやデータベースの階層構造の全体構造をベン図状の表示によって直感的に把握でき、かつ子階層に属するデータは隠されずに縮小イメージで表示されるため、目的のデータを見つけ易くなった。

【0084】また、深い階層に関しては縮小して表示するため、深い階層構造も限られた面積の画面内に表示することができ、また、階層を一段一段たどることなく目的の階層に属するデータを特定するために目的の階層を示す階層表示領域をズームアップする手段を備えていて、迅速に目的の階層の詳細情報を見ることができる。すなわち、深い階層にあるデータでもデータアイコンを特定できればルート階層から直接データアイコンを指定してデータの詳細情報を知ることができる。

【0085】逆に、ズームアウトする手段を有することによってより、上位の階層から見た階層構造の概要を容易に知ることができ、より上位の階層に属するデータに容易にアクセスすることができる。また、現在どの階層深度の階層がズームアップされているかを示す階層深度表示部を有することで、ナビゲーションの際にどの深度にいるのかを直感的に把握することができる。

【0086】また、同一階層深度の階層深度表示領域は同一色とし、しかも深い階層ほど同系色の濃い色で表示することで、深い階層深度の表示領域が奥にあるような表示上の奥行き感を持たせることができる。更に、1つのデータアイコンに割り当てられた領域が大きいたときにはアイコン画像とデータ名を大きく表示して見やすくし、1つのデータアイコンに割り当てられた領域が小さいときには認識可能な範囲でアイコン画像とデータ名を小さくし、1つのデータアイコンに割り当てられた領域がさらに小さいときにはデータ名の表示を省略し、アイコン画像だけを表示することでデータの認識を極力可能にし、1つのデータアイコンに割り当てられた領域がさらに小さいときにはデータアイコンの枠だけを表示することでデータ数を認識できるようにしたことにより、表示領域の大きさに応じたデータの認識支援の効果を持たせた。

【0087】更に、使用可能なメモリが少ないときは1つのデータアイコンに割り当てられた領域がある程大きくないとアイコン画像を表示しないようにすることで、

メモリを節約する効果がある。更に、複数のデータアイコンで示されるデータをグループ化してグループアイコンとして表示する手段を有することで、狭い表示領域でより多くのデータを管理することが可能になった。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本実施例における階層データの表示例を示した図である。

【図 2】階層ファイルシステムを木構造で示した図である。

【図 3】図 2 と同じ階層ファイルシステムを階層リストボックスで表現した例を示す図である。

【図 4】ディレクトリー C のズームアップ表示例を示す図である。

【図 5】ディレクトリー E のズームアップ表示例を示す図である。

【図 6】ファイルの詳細な内容を示す図である。

【図 7】ディレクトリー E のズームアップ表示例でズームアウトを説明するための図である。

【図 8】直接的にデータの詳細情報表示を指示する方法を示した図である。

【図 9】階層表示手段が各階層の階層表示領域とデータアイコンの大きさを設定する際の処理手順を示すフローチャートである。

【図 10】ルートディレクトリにおけるデータアイコン表示領域と子階層表示領域の分割結果の例を示す図である。

【図 11】階層深度 0 においてルート階層の子階層の表示領域とデータアイコンの表示の大きさと位置が決定された階層での状態を示す図である。

【図 12】所定階層のズームアップ表示の際の処理手順を示すフローチャートである。

【図 13】所定階層のズームアップ表示状態から上位階層を含む表示へズームアウトする際の処理手順を示すフローチャートである。

【図 14】データアイコンの表示領域を決定する際の処理手順を示すフローチャートである。

【図 15】本実施例で社員データベースを表示した例を示す図である。

【図 16】詳細情報の表示例を示す図である。

【図 17】階層表示がルート階層の表示を行なっている際の表示例を示す図である。

【図 18】ディレクトリー C の階層表示領域がズームアップされた状態を示す図である。

【図 19】ディレクトリー E の階層表示領域がズームアップした状態を示す図である。

【図 20】ディレクトリー B の階層表示領域がズームアップした状態を示す図である。

【図 21】利用者がズームアップ表示している階層表示領域の階層深度を示す階層深度表示部を説明する図である。

【図 22】階層深度表示部の他の例を示す図である。

【図 23】本実施例のプラットフォームであるパーソナルコンピュータシステムの構成を示す図である。

【図 24】本実施例のソフトウェアとハードウェアを含む階層データブラウザシステムの構成を示す図である。

【図 25】本実施例における階層管理手段が管理する階層属性データを説明するための図を示す図である。

【図 26】データ属性の構成を示す図である。

【図 27】図 24 に示す階層管理手段が管理するデータに基づき、階層表示手段が階層内のデータを表示する際の表示の構成要素について説明する図である。

【図 28】実施例 2 のデータ属性の構成を示す図である。

【図 29】データアイコンの表示の際の構成要素を説明する図である。

【図 30】階層データブラウザの詳細な構成を示す図である。

【図 31】図 14 に示すフローチャートのステップ S 25 の割り当てられた 1 つのデータアイコンの表示領域の大きさに応じてデータアイコンの表示方法を決定する際の処理手順を示すフローチャートを示す図である。

【図 32】データ名表示フォントサイズテーブルの例を示す図である。

【図 33】最小データアイコン画像表示サイズテーブルの例を示す図である。

【図 34】図 3 のフローチャートで示された処理で決定されたデータアイコンの表示形態の例を示す図である。

【図 35】画像データを階層的にカテゴリ分けしてベン図状に表示する際に、データアイコンの表示に図 31 の処理手順を適用した例を示す図である。

【図 36】本実施例で、保険会社が顧客の情報収集のために作成したデータベースのある階層表示領域におけるデータ表示例を示す図である。

【図 37】本実施例で、階層データブラウザにおいて複数のデータアイコンをグループ化する方法を説明する図である。

【図 38】本実施例で、図 36 の上段 4 個のデータアイコンを 1 個のグループにまとめ、下段 4 個のデータアイコンを 1 個のグループにまとめた表示例を示す図である。

【図 39】本実施例で、グループ化されたデータアイコンの各データアイコンにアクセスする方法を示す図である。

【図 40】グループからデータを取り除く操作を説明するための図である。

【図 41】階層管理手段がグループ化されたデータアイコンを管理するためのグループ属性データの構成を説明する図である。

【図 42】グループアイコンの構成を説明する図である。

【図 4 3】使用可能なメモリが少ないときに、図 3 1 のフローチャートで示された手順で決定されたデータアイコンの表示形態の例を示す図である。

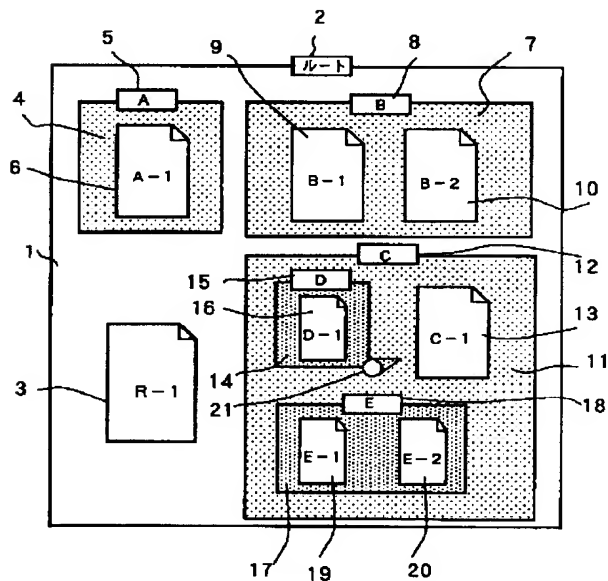
【図 4 4】使用可能メモリが少ないときに画像データを階層的にカテゴリ分けし、ベン図状に表示する際にデータアイコンの表示に図 3 1 の処理手順を適用した例を示す図である。

【符号の説明】

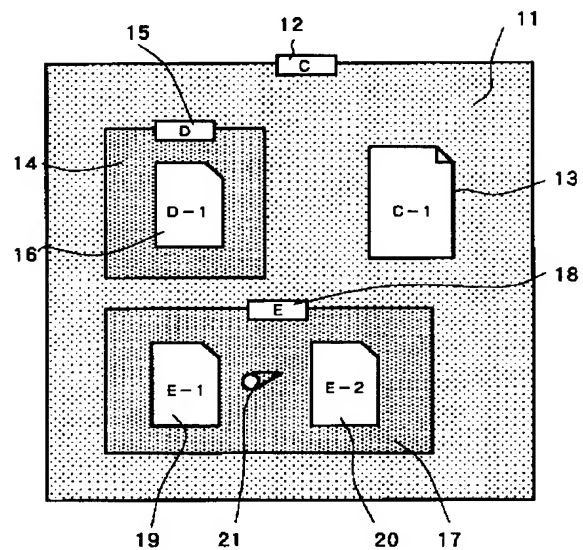
- 1 ルート階層の階層表示領域
- 2 1 ナビゲーションカーソル
- 2 0 8 階層深度表示アイコン
- 2 2 0 階層深度表示
- 3 0 1 コンピュータシステム本体
- 3 0 2 ディスプレイ
- 3 0 3 マウス
- 3 0 5 キーボード
- 4 0 1 階層表示領域
- 4 0 2 ボーダ
- 4 0 3 階層名表示領域
- 4 0 4 データアイコン

- \* 5 0 1 階層データブラウザ
- 5 0 2 階層管理手段
- 5 0 3 階層表示手段
- 5 0 4 アプリケーションソフトウェア
- 5 0 5 OS
- 5 0 6 入力デバイス管理システム
- 5 0 7 描画管理システム
- 5 0 8 ファイル管理システム
- 5 0 9 ハードウェア
- 10 5 1 0 キーボードインターフェース
- 5 1 2 マウスインターフェース
- 5 1 3 ビデオインターフェース
- 5 1 4 ディスク I O インターフェース
- 5 1 5 ハードディスク
- 5 1 6 メモリ管理システム
- 5 1 7 メモリ
- 5 1 8 CPU
- 7 2 0 グループアイコン
- 7 2 2 グループマーク
- \* 20 7 3 0 グループ属性

【図 1】

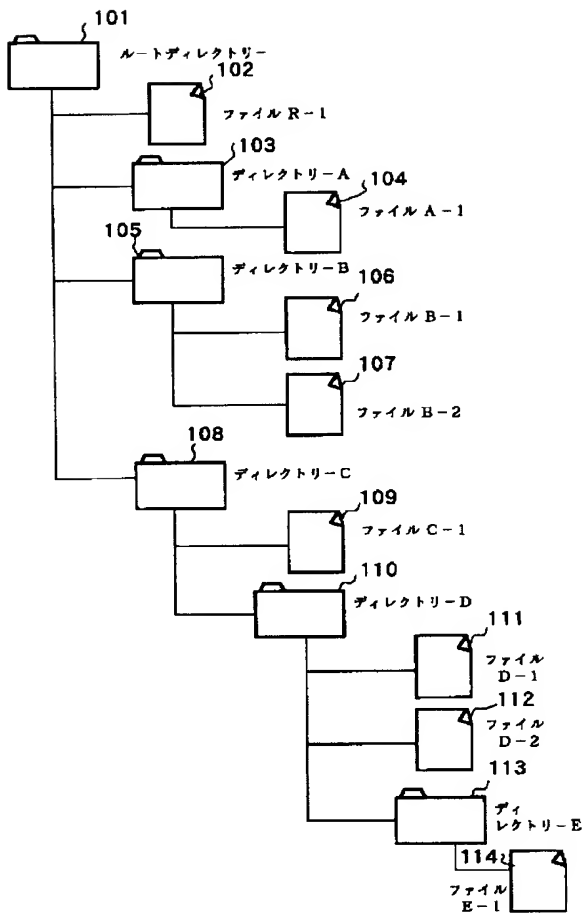


【図 4】

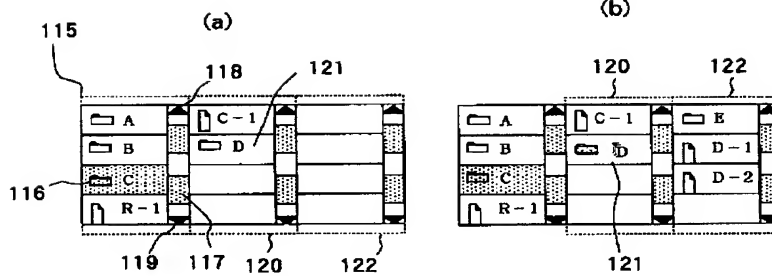




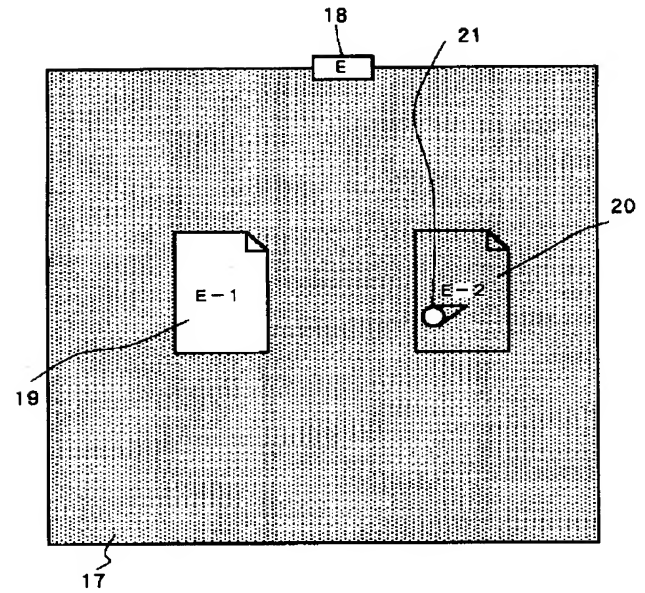
【図 2】



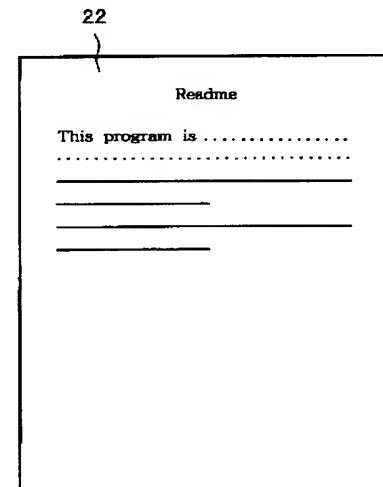
【図 3】



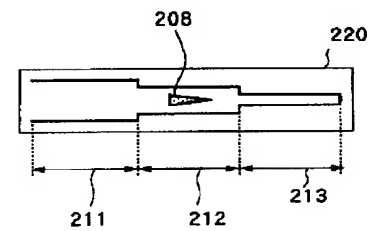
【図 5】



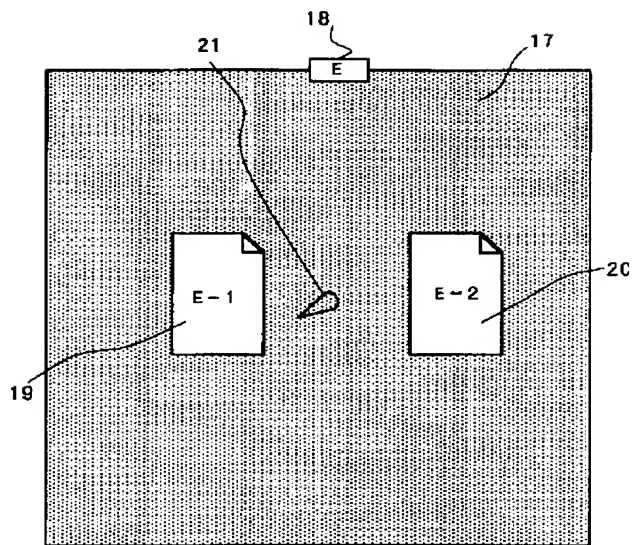
【図 6】



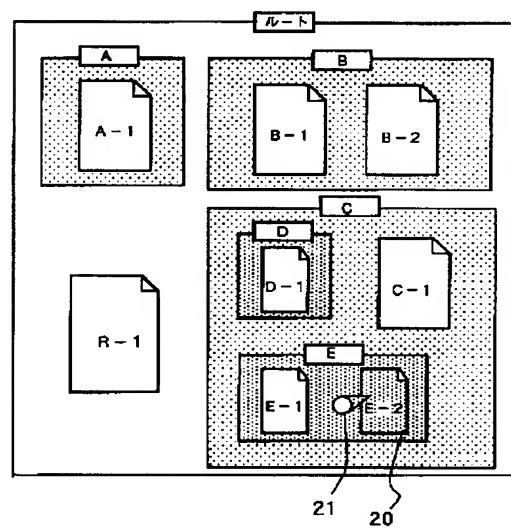
【図 21】



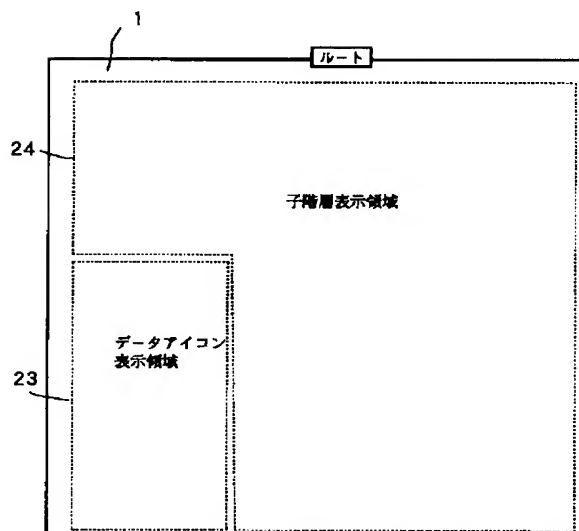
【図 7】



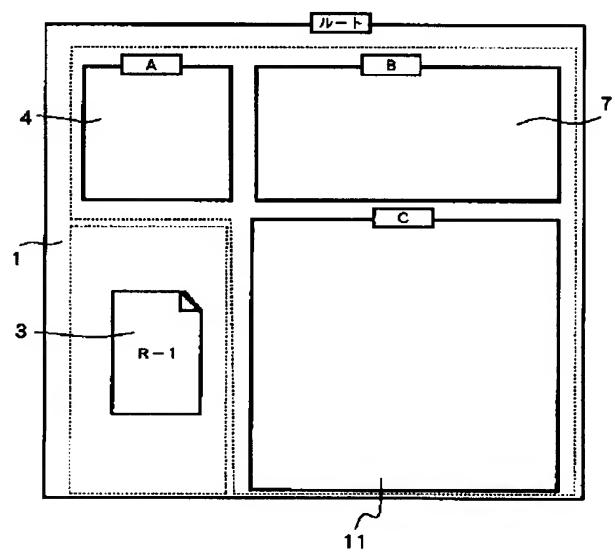
【図 8】



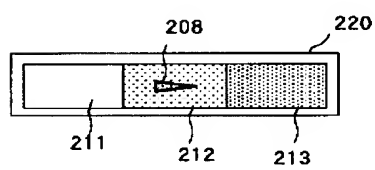
【図 10】



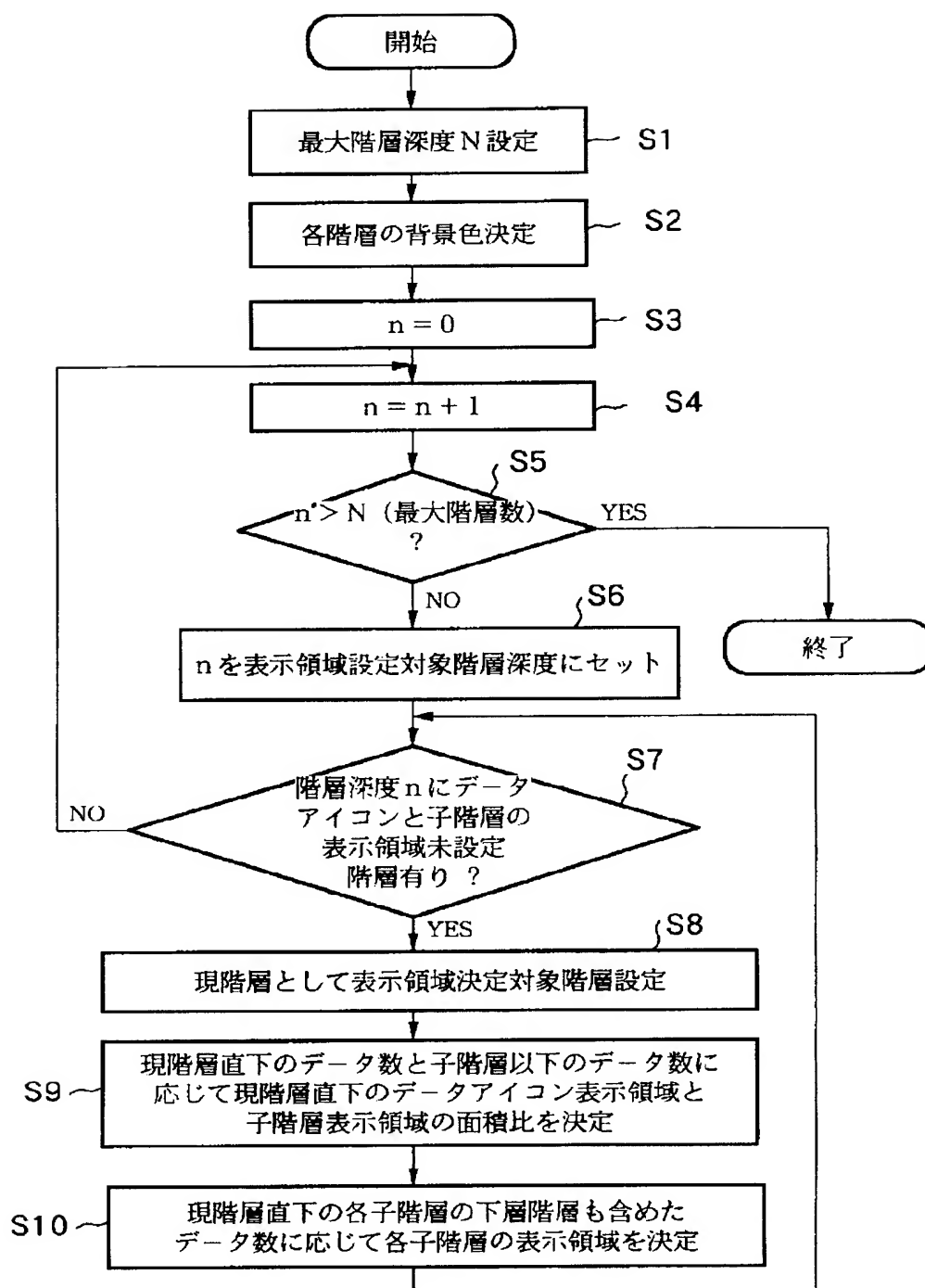
【図 11】



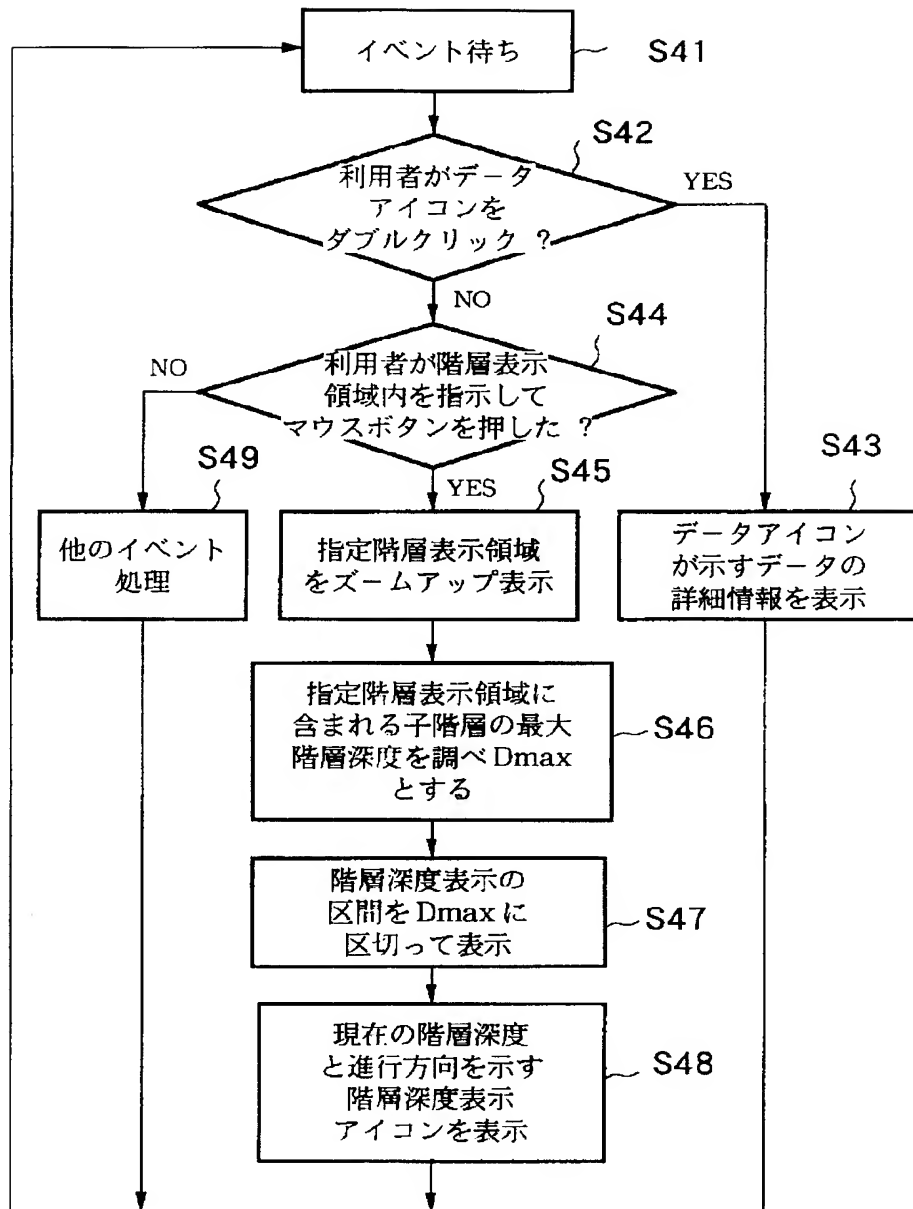
【図 22】



【図 9】



【図 1 2】



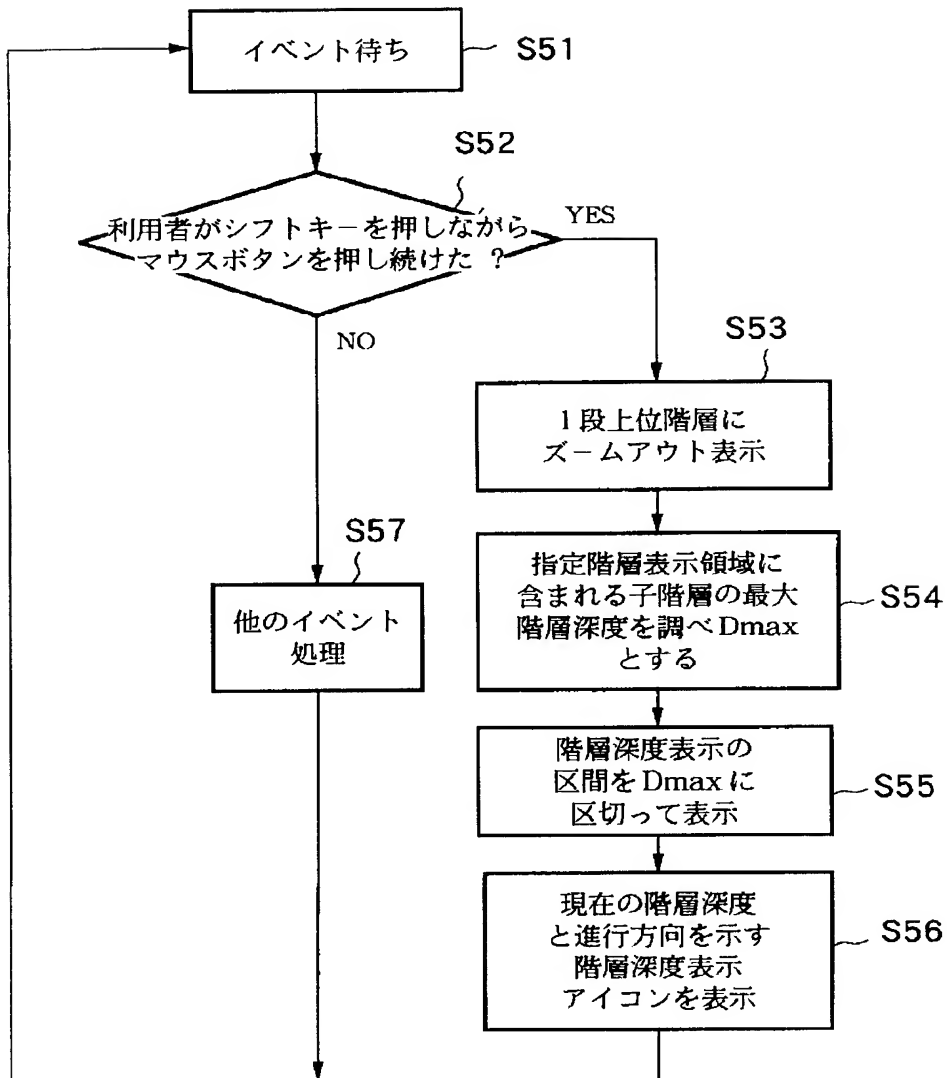
【図 3 2】

データ名表示フォントサイズテーブル

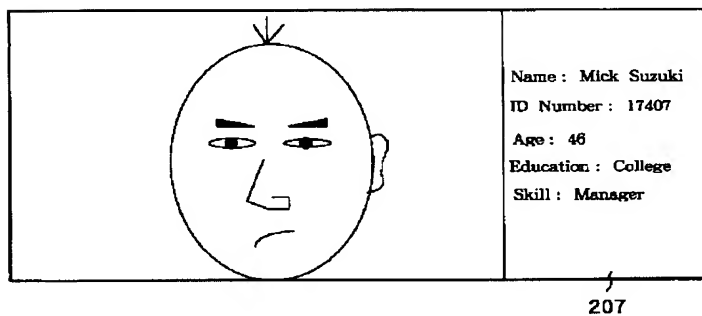
740

k	W (k)	H (k)	Fs (k)
0	0	0	0
1	w1	h1	fs1
2	w2	h2	fs2
3	w3	h3	fs3

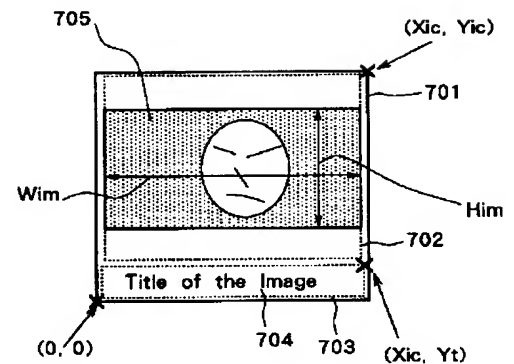
【図 1 3】



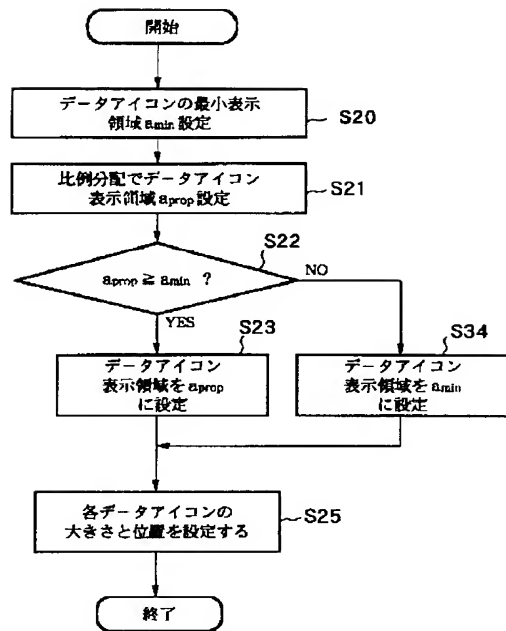
【図 1 6】



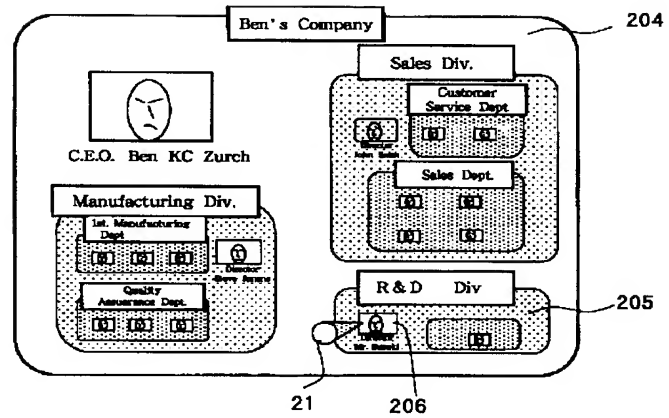
【図 2 9】



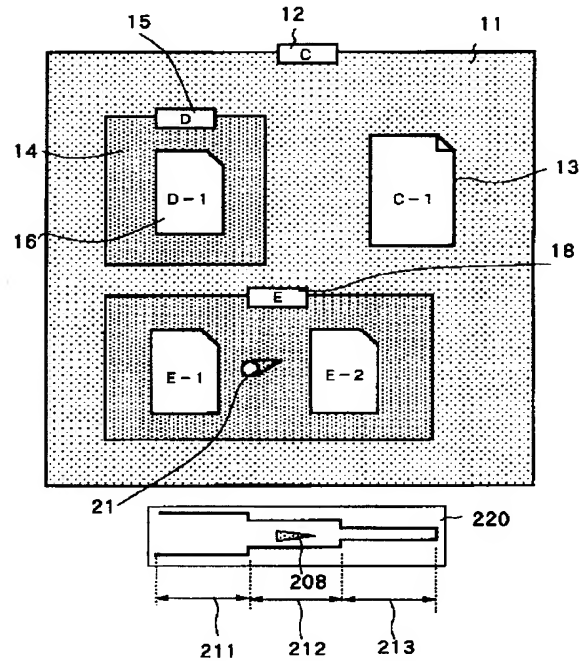
【図 14】



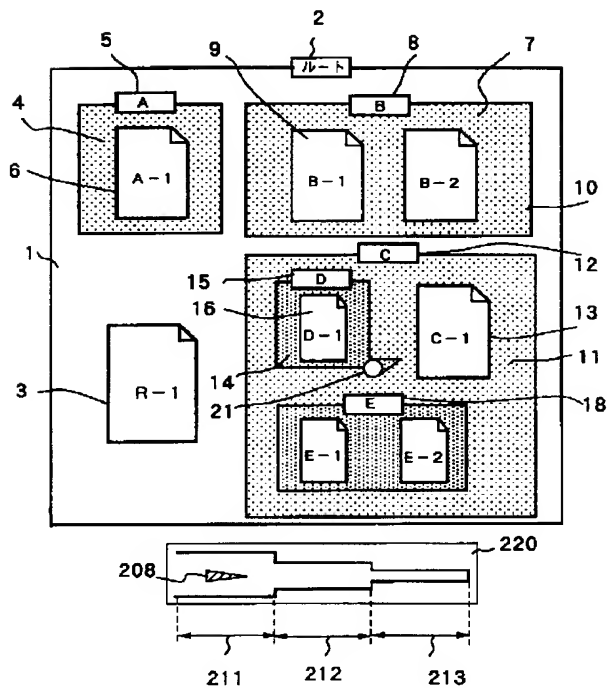
【図 15】



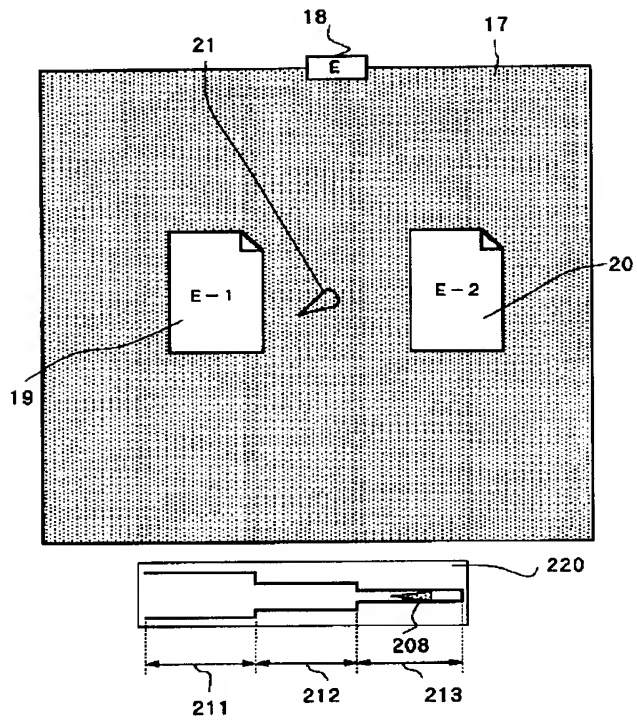
【図 18】



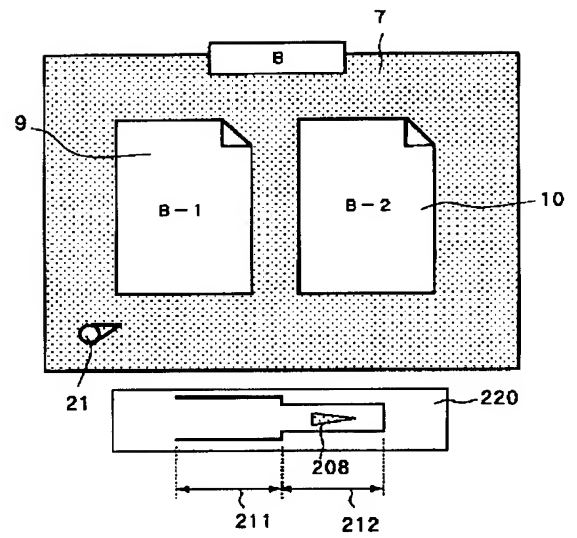
【図 17】



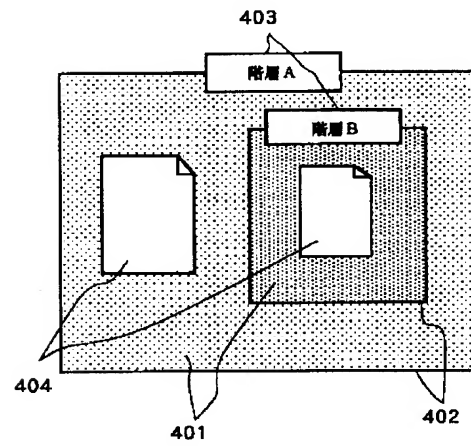
【図 19】



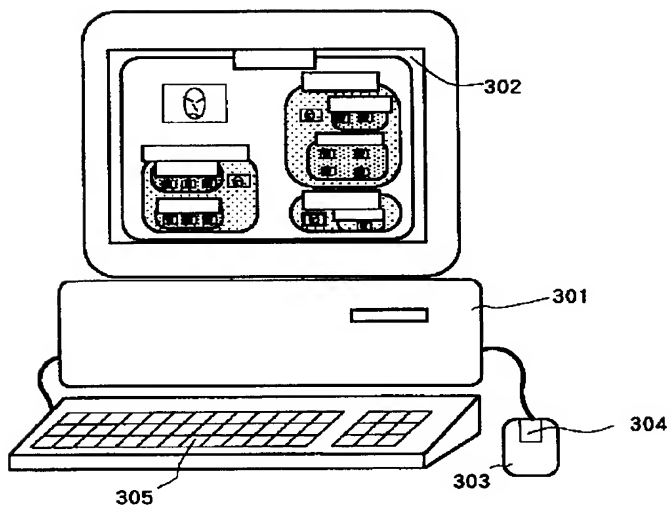
【図 20】



【図 27】

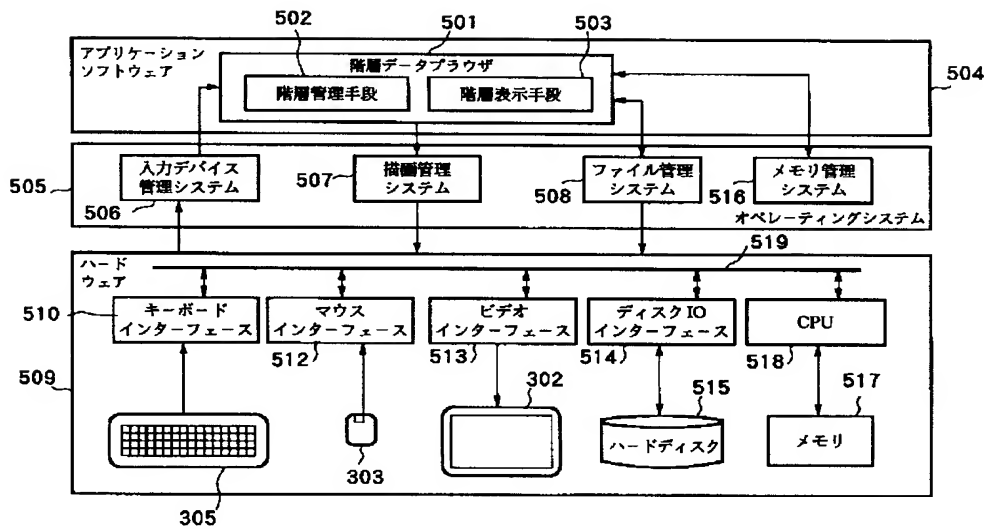


【図 23】

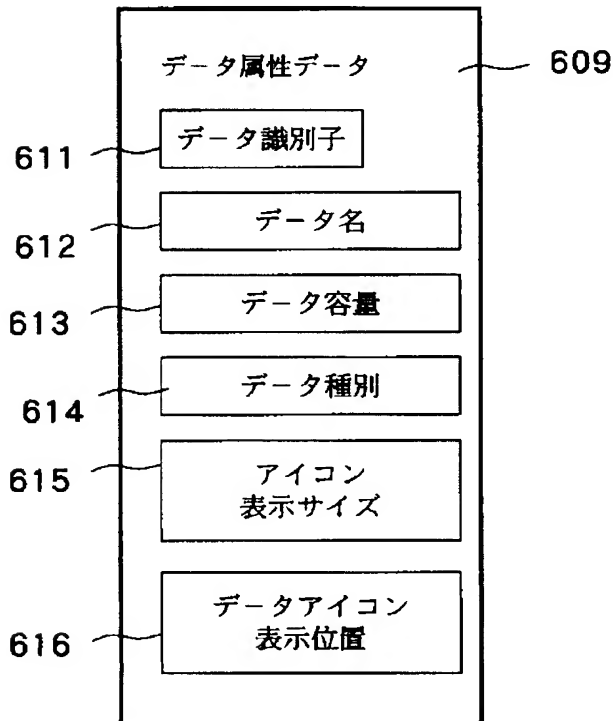




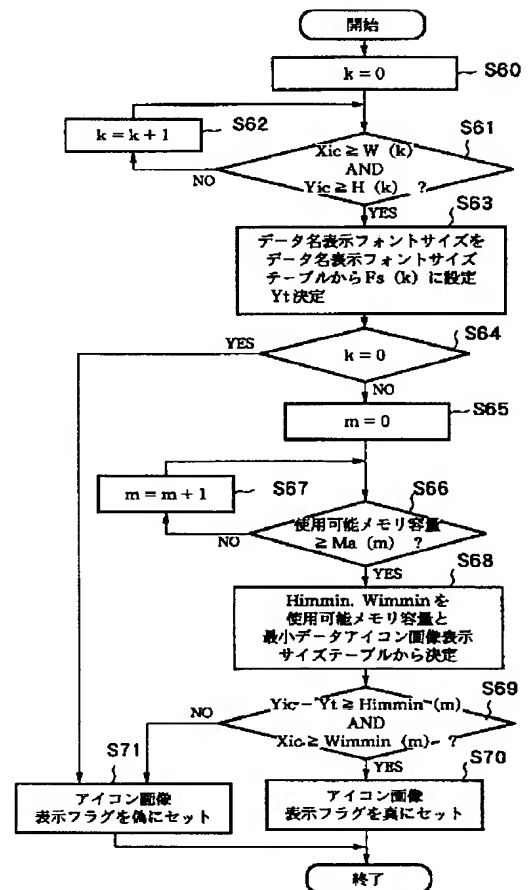
【図 2 4】



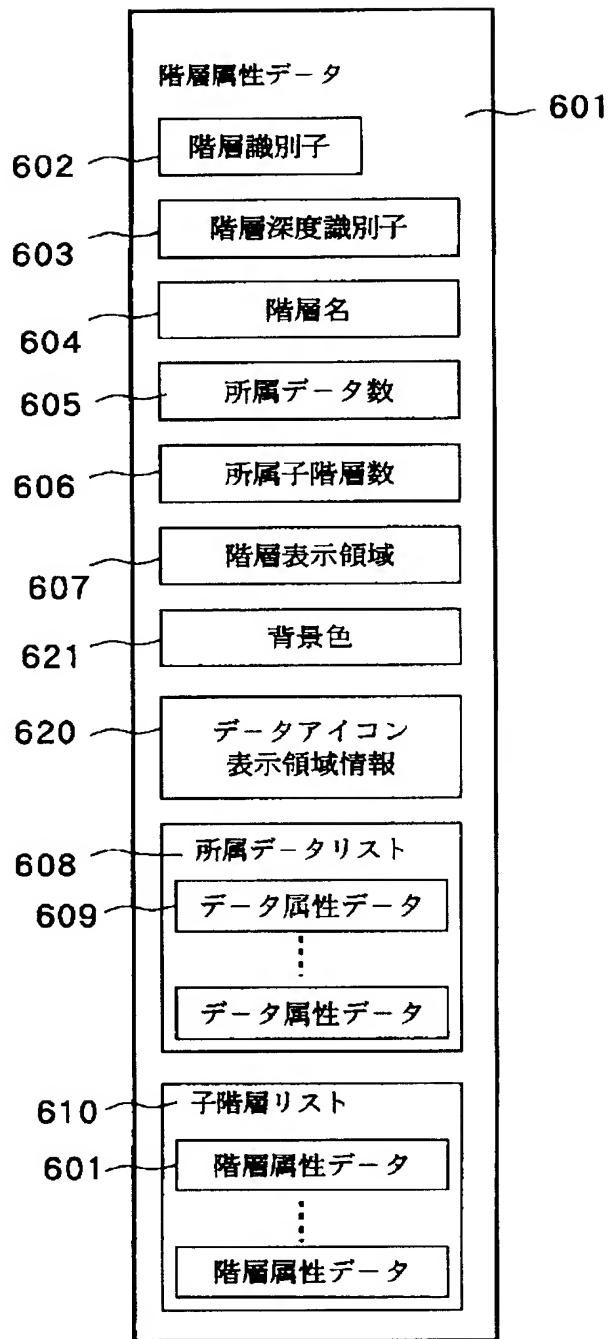
【図 2 6】



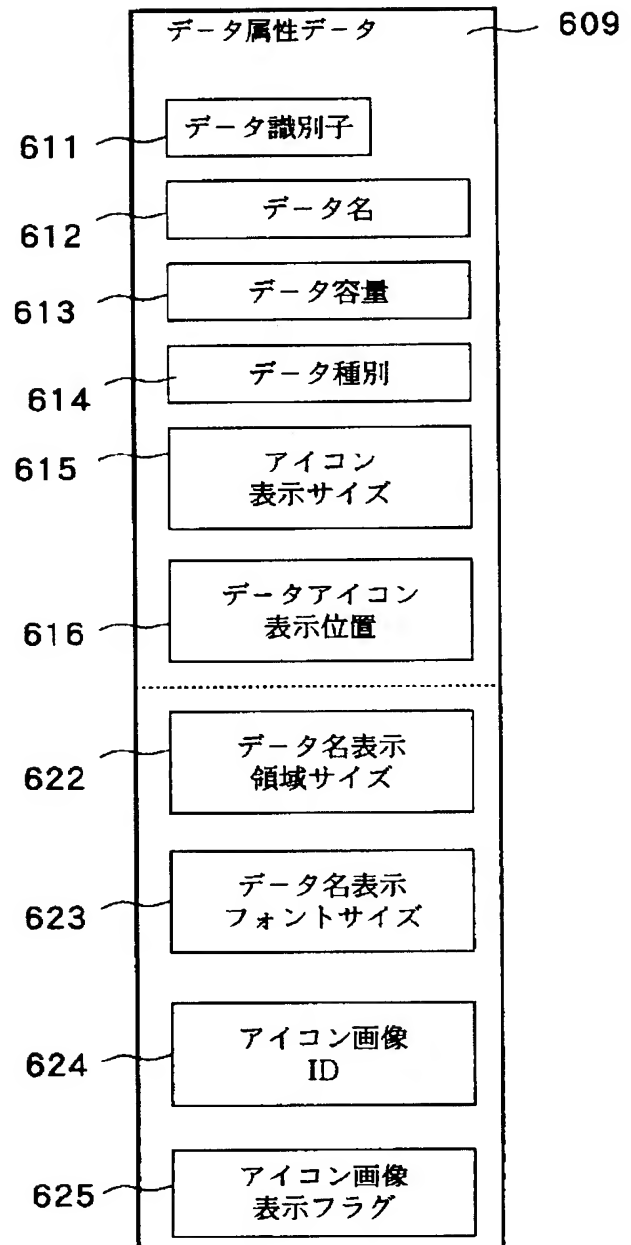
【図 3 1】



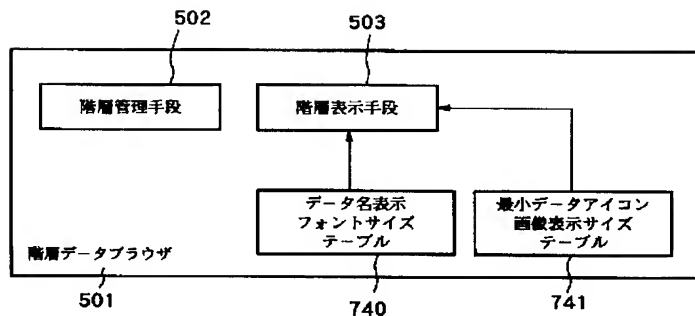
【図 2 5】



【図 2 8】



【図 3 0】

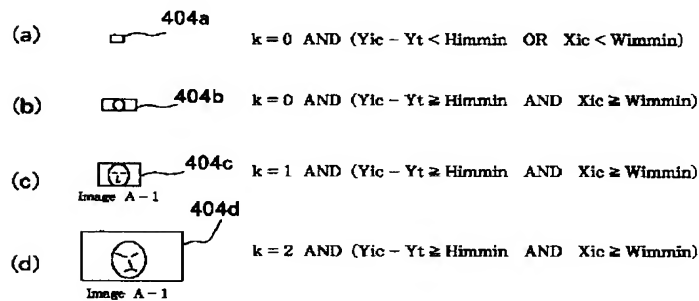


【図 3 3】

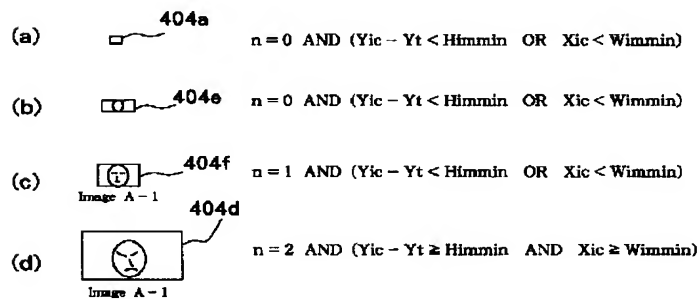
最小アイコン画像表示領域サイズテーブル

m	使用可能メモリ容量 Ma (m)	Wimmin (m)	Himmin (m)
0	ma0	wm0	hm0
1	ma1	wm1	hm1
2	ma2	wm2	hm2
3	ma3	wm3	hm3

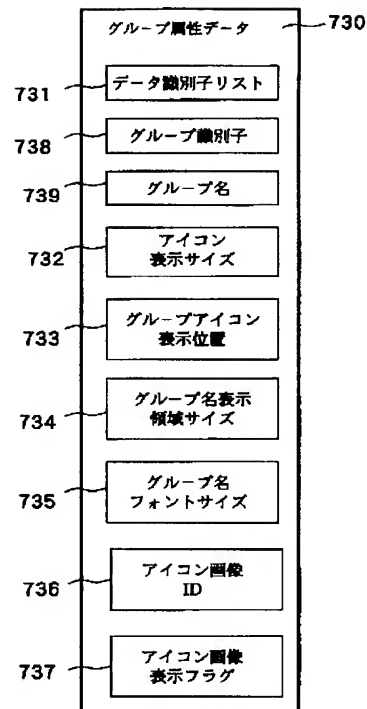
【図 3 4】



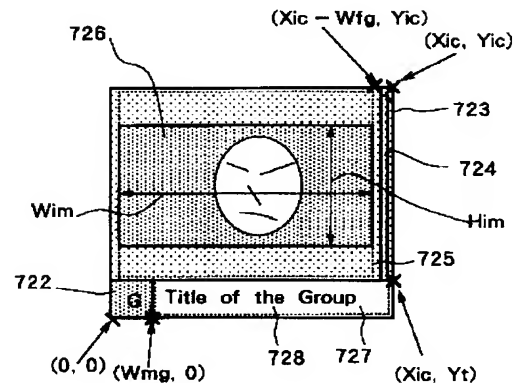
【図 4 3】



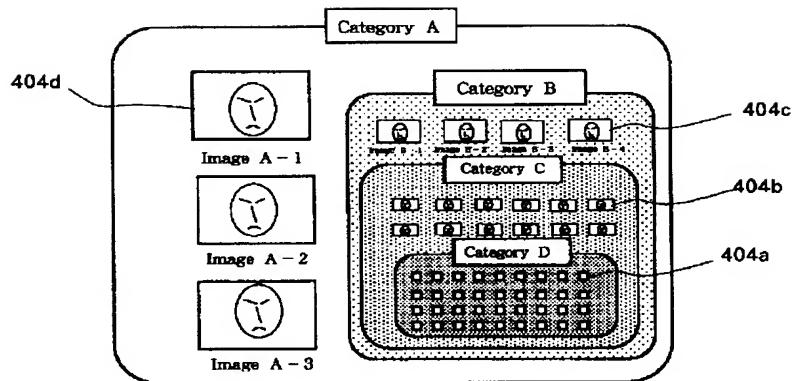
【図 4 1】



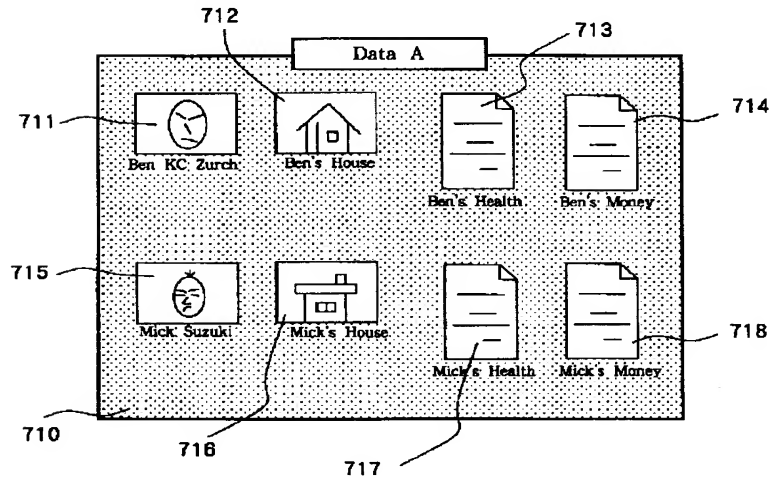
【図 4 2】



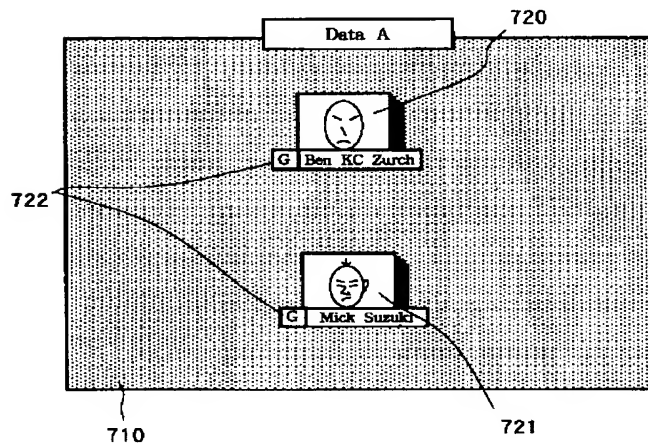
【図 35】



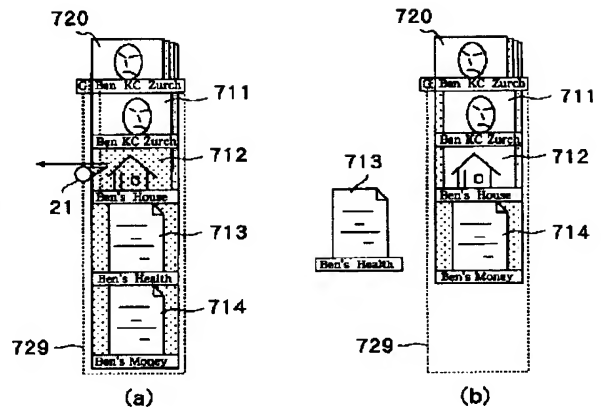
【図 36】



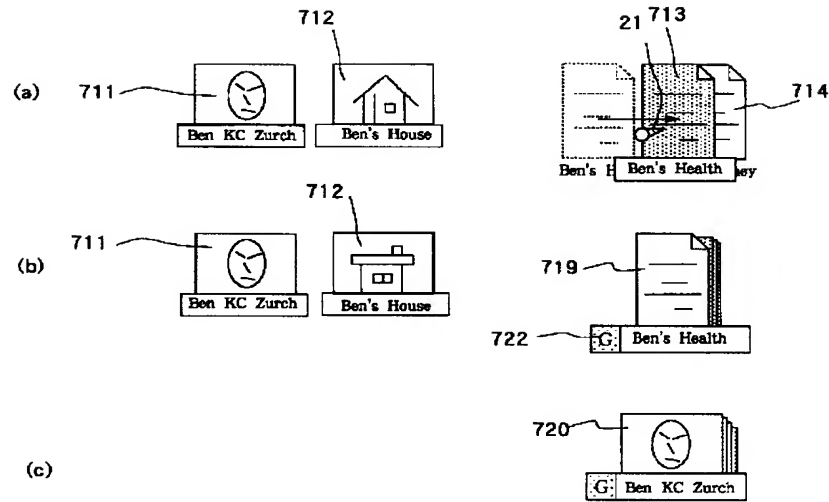
【図 38】



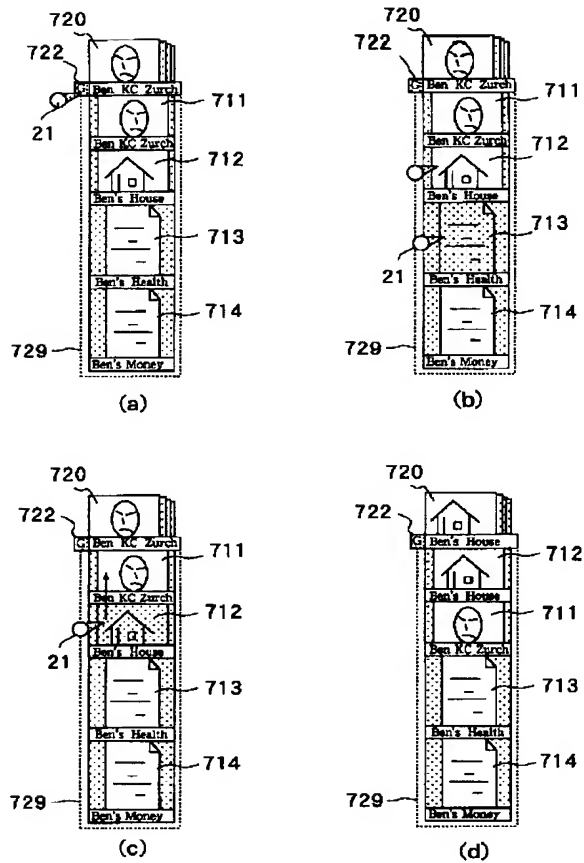
【図 40】



【図 3 7】



【図 3 9】



【図 4 4】

